REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIR

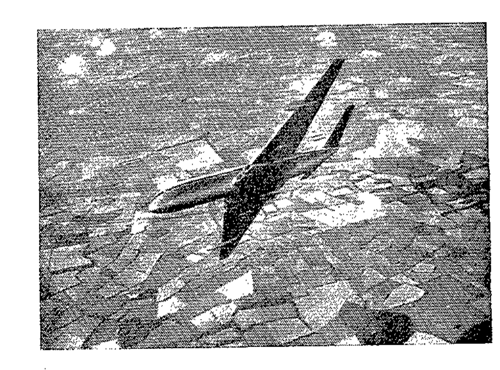
MARZO, 1956 NÚM. 184

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XVI - NUMERO 184
MARZO 1956

Dirección y Redacción: Tel. 37 27 09 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 37 37 05



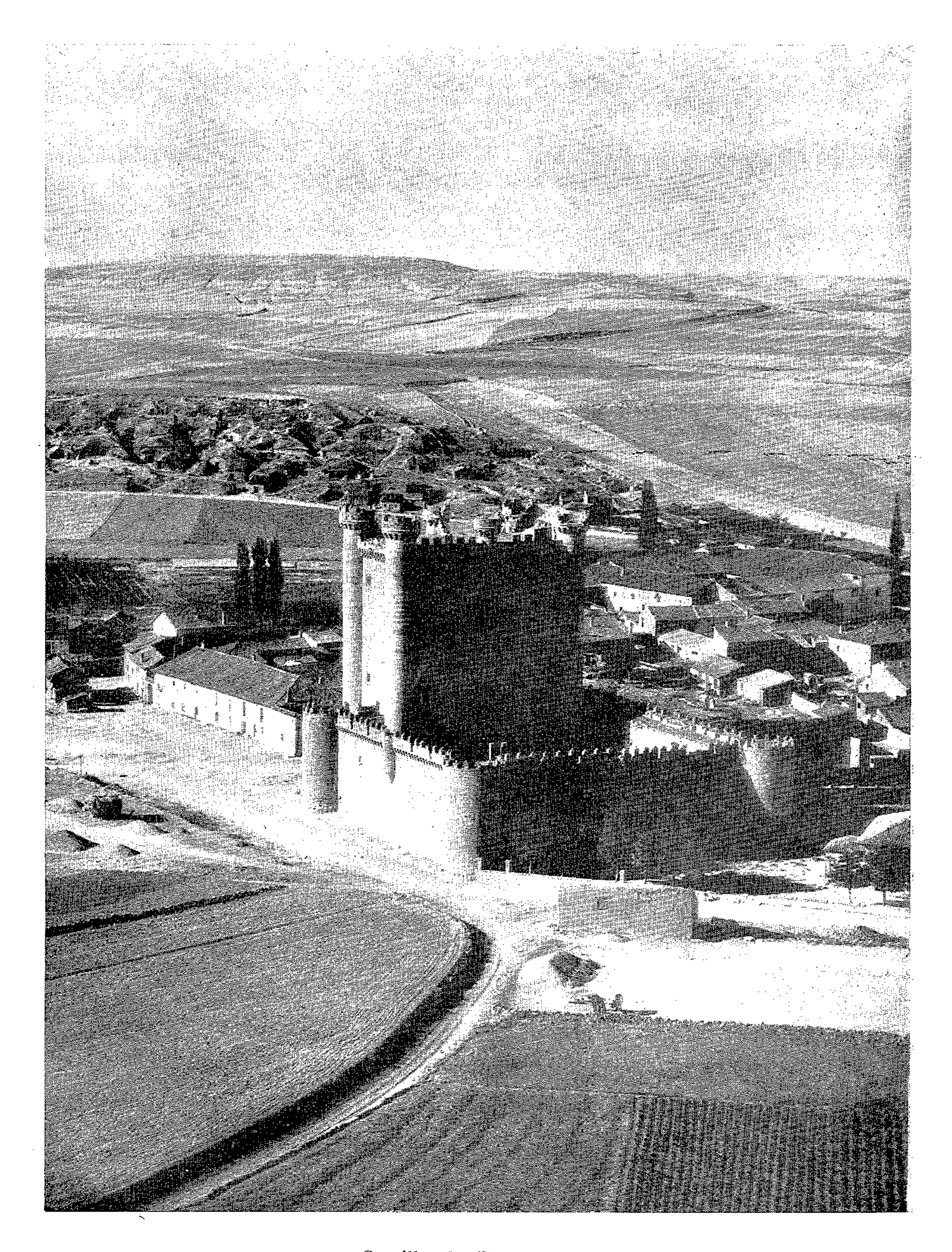
NUESTRA PORTADA:

De Havilland «Comet 3»

SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral..	45 pesetas
Número atrasado.....	16 —	Suscripción anual.....	90 —



Castillo de Fuensaldaña.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

No nos engañemos: no tenemos aviones y es inútil pretender que los tenemos...” En la Cámara de los Comunes británica, y en pleno debate sobre la defensa nacional, estas palabras del laborista Stokes no pudieron por menor de hacer mella en sus oyentes. Su discurso no tuvo desperdicio: ”Nos gusta—dijo—criticar a París por la inestabilidad de su Gobierno, y sin embargo, Sir Walter Monckton, actual ministro de Defensa, es el cuarto *tory* que desempeña dicha cartera en el espacio de cuatro años; el Gobierno Eden no ha logrado una coordinación eficaz en el campo de la investigación, con vistas a un futuro conflicto mundial, ni tampoco ha facilitado al país las armas que hoy por hoy se necesitan, esas ”armas nuestras de cada día”; además, la industria aeronáutica británica ha estado ”viviendo de sus fracasos”—habla Stokes—, gastando la Gran Bretaña más de 1.000 millones de libras en 166 proyectos de aviones, a lo largo de diez años, yendo a parar al cesto de los papeles 142 de aquéllos y resultando plenamente (o no tan plenamente) satisfactorios 8 de los 24 ”supervivientes”. Claro es que, pocos días más tarde, Peter Twiss lograba establecer una nueva marca mundial de velocidad con el Fairey Delta 2 al alcanzar sobre Sussex los 1.810 km/hora, ajustándose a lo prescrito por la F. A. I. para este tipo de proezas (queda derrotado de momento, por tanto, el F-100C ”Super-Sabre” del Coronel Hanes), y esto viene a recordar que en las afirmaciones de Stokes no podía por menos de influir esa cómoda irresponsabilidad de que goza quien figura en la oposición. Ahora bien, no por eso deja de ser menos cierto que la coyuntura políticomilitar actual no es la más apropiada para limitarse a meritorias creaciones, punto menos que de *artesanía,* de una industria tan excelente como mal orientada, sino que se precisa también la *masa,* aun en detrimento de la calidad. En la pasada guerra, cuando el ”rodillo rojo” avanzaba sobre Europa, la infantería soviética carecía de complicados detectores de minas, pero el Alto Mando ruso supo suplirlos con el recurso —todo lo cruel que se quiera, pero eficaz y aun heroico—de enviar a los infantes a través de los campos de minas como si éstas no existieran, y en el Extremo Oriente las bombas ”Baka” podían ser de lo más tosco y rudimentario, desde el punto de vista industrial, ya que lo importante en dichos torpedos volantes era la carga explosiva que había de hacer explosión al estrellarse contra los portaviones de la *U. S. Navy.* Un prototipo de avión puede hablar muy alto de la capacidad de los ingenieros y de la industria de un país, pero, por sí solo, no basta: con frecuencia queda destruído en una prueba, revela algún defecto inesperado o, lo que es más triste, queda rápidamente anticuado o superado.

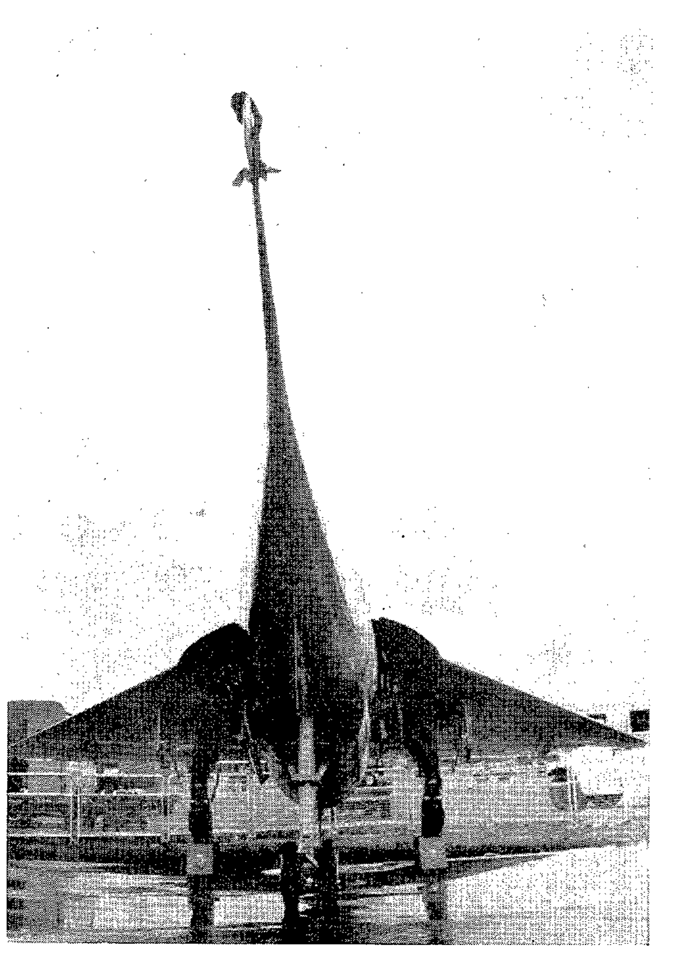
En el ”Libro Blanco” conteniendo el informe del Gobierno de S. M. británica sobre la defensa, los gastos previstos para la misma en el ejercicio que comenzará el 1 de abril se elevan a 1.548.700.000 libras esterlinas (incluyendo la ayuda americana) de las que 517,5 millones (un 33,4 por 100) se asignan al Ministerio del Aire, frente a un 22,7 por 100 para el Almirantazgo y un 31 por 100 para el Ejército (el resto: Ministerio de Defensa y Ministerio de Abastecimientos). La R. A. F., por tanto, va a recibir algo menos que en el ejercicio en curso, pero tal vez se compense tal disminución con el incremento registrado en los créditos para proyectiles dirigidos, aviones, etcétera, asignados al ”M. O. S.”. Por lo demás, el referido documento no hace sino reiterar la política defensiva seguida en el pasado: la misión primordial de la R. A. F. continuará siendo llegar a disponer de una fuerza eficaz de bombarderos ”V” (se preparan nuevas versiones del ”Vulcan” y el ”Victor”, con mayor techo y autonomía); el caza pilotado seguirá siendo durante algún tiempo la columna vertebral de la de-

fensa aérea, si bien se incrementará su potencia de fuego con diversos tipos de cohetes (dentro del próximo ejercicio, el "Fireflash", de la Fairey); será preciso organizar un sistema de armas teledirigidas que se sume a la caza de defensa para desbaratar los ataques aéreos enemigos cuando los bombarderos se encuentren todavía lejos de las costas de Albión, y ya en las Hébridas se cuenta con polígonos de experimentación para tales armas; continuarán ensayándose en Monte Bello y Maralinga diversos ingenios atómicos, y, "dadas las circunstancias", se proyecta organizar, e incluso se ha comenzado ya a hacerlo, una fuerza que pudiéramos llamar expedicionaria destinada a ser trasladada a cualquier punto del planeta en que sea precisa su presencia para calmar los ánimos (lástima que falten los aviones de transporte que pudieran garantizar una intervención poco menos que instantánea de dicha fuerza).

Luego, ya al margen de estos planes, se reconoce el fracaso de determinadas versiones del "Swift", y tanto la R. A. F. como la *Fleet Air Arm* han dejado traslucir su preocupación. La primera, al registrarse la pérdida de seis "Hunter" de un total de ocho que volaban en formación en misión de instrucción (segundo accidente "colectivo" que sufre la R. A. F. en pocos meses). Pertenecientes al *Central Fighter Establishment,* de West Raynham, supuesta cuna de la táctica de combate y de la técnica del control de la caza, tanto los pilotos como los encargados de controlar su vuelo, debían encontrarse muy por encima del nivel medio del personal de la R. A. F.; bastó, sin embargo, un rápido cambio de las condiciones meteorológicas para que los seis aviones (medio millón de libras) se estrellasen al agotárseles el combustible, sin que se sepa todavía quién puede ser culpado de lo ocurrido. En cuanto a la Aviación Naval, cada vez se inquieta más por los problemas que plantea la utilización en portaviones de aviones tales como el DH-110 y el N-113D; el peso total de los mismos, con su complejo equipo de radar, sus cohetes, sus cañones, etcétera, es tan elevado que la más mínima debilitación de la fuerza de proyección de las catapultas de vapor podría suponer la pérdida del avión lanzado; es más, aun reduciéndose la velocidad de aterrizaje mediante diversos recursos, les resultará difícil a los pilotos posarse sobre cubierta con fuerte viento y mar agitada. En realidad, y si hemos de ser francos, la medida más plausible adoptada por el Alto Mando británico en las últimas cuatro semanas ha sido el decretar la "jubilación" de la artillería de costa, esa reliquia del pasado.

Mientras, en Moscú, el XX Congreso del Partido Comunista soviético escuchaba de un mariscal la afirmación de que "la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas posee una fuerza aérea de primer orden", y el Mariscal N. Skripko, en una carta abierta dirigida al Mariscal de la R. A. F. Sir John Slessor y publicada en *Novaia Bremia* ("Nuevos Tiempos"), recordaba a Occidente que "en 1945 Rusia pudo haber conquistado la totalidad de Europa", lo que no constituye ciertamente una gran revelación (graves serían los problemas internos de la U. R. S. S. cuando llegado su momento de expansión imperialista no quiso aprovecharlo). Hoy, los asesores militares de Sir Anthony Eden han revisado sus cálculos y creen que a la U. R. S. S. le bastarán cinco años —no diez, como creían hasta ahora—para que el desenvolvimiento de su industria le permita nuevamente pensar en lanzarse con éxito sobre el Viejo Continente. Probablemente en igual sentido se expresaría el General Gruenther en el informe supersecreto dado a conocer a los representantes de las 15 naciones miembros de la N. A. T. O., hace unos días, aunque el Mariscal Mills, Jefe de las Fuerzas Aéreas aliadas del sector centro del Mando Europeo, tratase de inyectar optimismo afirmando que, antes de finalizar el año, sus fuerzas contarán con cuatro tipos de aviones de elevada *performance* (el Supermarine FR. 5 "Swift", el interceptador birreactor "todo tiempo", de la Avro, el F-86K, que se fabrica en Italia, y el North American F-100). Digamos, de paso, que la Gran Bretaña ha prometido colaborar en la instalación de la gran red de radar de la N. A. T. O. en Europa, y ya que salió a relucir el radar, agreguemos que al mismo tiempo que la General Dynamics terminaba la instalación de una cadena de 21 estaciones escalonadas a lo largo de ocho islas (Gran Bahama, Eleuthera, Mayaguana, Gran Turco, Santo Domingo, Puerto Rico, Santa Lucía y otra más que lamentamos no recordar) destinadas a la observación y control de los proyectiles dirigidos que se ensa-

yen desde la península de Florida, Estados Unidos y el Canadá firmaron un acuerdo por el que los primeros financiarán y explotarán una nueva cadena de radar que llenará el hueco existente entre la *Mid-Canadá* y la *Pinetree,* extendiéndose desde Hopdale (Labrador) a Cape Race (Terranova). Y sin entrar en novelerías de espionaje, reconozcamos que no deja de ser curioso que la llamada "Molly de Moscú", famosa locutora émula de tantas "Rosas de Tokio" que en el mundo han sido, no cese de referir, en sus actuaciones por las emisoras soviéticas dirigidas al personal de las instalaciones militares de la *DEW line,* toda clase de detalles sobre la vida —incluso íntima—de dicho personal, el cual se siente perplejo y molesto, ya que si malas son siempre las indiscreciones y filtraciones de información o el tener al enemigo dentro, peores resultan cuando se trata de uno de los escasos medios eficaces para proveer a una defensa (relativa siempre) frente a la única arma decisiva que se erigirá en protagonista de una futura guerra mundial: el poder aéreo estratégico, con o sin armas nucleares.



Silueta futurista del Fairey Delta 2.

El arma nuclear, dicho sea de paso, cada vez se afirma más como arma estratégica que corresponde a la Aviación por derecho propio, e incluso podríamos decir por derecho de precedencia. El General Weyher, del Ejército americano, se las promete muy felices al afirmar que dos soldados en un *jeep,* armados de pequeños cohetes, con una diminuta cabeza de combate atómica (ya se están estudiando), sumarían el mismo potencial de fuego que 200 bombas "rompemanzanas" de las empleadas en la pasada guerra. Sin embargo, hace unas semanas, cuando la Infantería de Marina americana se lanzó a la conquista simulada de Iwo Jima bajo la protección de bombas atómicas tácticas lanzadas desde aviones, éstas no parecieron causar demasiado estrago entre las fuezas "defensoras" (también Infantería de Marina), que supieron aguantar de firme desde las alturas del Suribachi. Como decía Stokes, "no nos engañemos": la bomba A, la H y cuantas vengan a sucederlas, siempre con mayor potencia explosiva, donde encontrarán su verdadera utilidad será en su lanzamiento por la Fuerza Aérea estratégica, destruyendo toda una ciudad, sembrando la muerte, no entre el puñado de heroicos defensores uniformados de una casamata de cemento en primera línea (si llega a haber primera línea en una futura guerra) o entre la tripulación de un crucero, sino entre la masa amorfa de la población de retaguardia, la que sostiene las fábricas, las oficinas del Gobierno y la misma moral del combatiente. Pearl Harbour, sin duda, fué

un duro golpe, pero Nueva York y Wáshington siguieron su vida y coadyuvaron a la consecución de la victoria. Una bomba H sobre Nueva York, y mejor aún (para nuestra hipótesis, se entiende), una segunda que barriera de las calles al 90 por 100 de los médicos, enfermeras, bomberos, ambulancias y demás medios de la Defensa Civil cuando se hallasen en plena tarea, sí que equivaldría a media docena de Pearl Harbours.

Pero pasemos al capítulo del material. El espacio apremia y nos limitaremos a aludir a los dos aviones que suscitaron mayor interés últimamente, un caza interceptador ligero y un avión-escuela, birreactores ambos. El primero es el MD-550 "Mirage", nueva creación de Marcel Dassault, que puede aterrizar y despegar en menos de mil metros, con sus dos "Viper" (lleva un motor-cohete de 3.500 libras de empuje, además, utilizable durante cortos intervalos), pesando 5 toneladas en lugar de las 8 del "Mystère", y costando dos terceras partes de lo que éste cuesta. El segundo avión es el T-37, de la Cessna, del que la U. S. A. F. comprará, por lo pronto, más de 140, pensando ahorrar tiempo y dinero con este su primer avión de reacción para escuela básica en el que el alumno, sentado junto al profesor, tardará mucho menos en capacitarse para el pilotaje de los cazas y bombarderos de reacción. Para 1960, la U. S. A. F. proyecta tener en servicio medio millar de estos aviones. De la "Malyutka", minúsculo helicóptero con velocidad máxima de 120 km/h., última novedad moscovita, apenas se sabe nada. Más abundantes fueron las noticias sobre los proyectiles dirigidos, comenzando por el ya aludido "Fireflash", de la Fairey, siguiendo con el Northrop SM-62 "Snark", del que se han publicado ya las primeras fotografías autorizadas por la U. S. A. F., continuando con el fracaso del proyecto "Guante de Terciopelo" (Velvet Globe), un proyectil aire-aire, del que iba a dotarse a los CF-100 canadienses y terminando con el "Tarter", nuevo ingenio de la Marina americana, para no hablar de ese proyectil cohete de triple escalonamiento, con el que el profesor Zwicky, astrofísico del *Cal Tech* (el Instituto de Tecnología de California) quiere arrancar de la superficie lunar fragmentos que, proyectados a velocidad suficiente por la explosión del mismo, cayeran a la Tierra, donde serían ávidamente estudiados y analizados (reconózcasele al profesor Zwicky, al menos, su absoluto desinterés y abnegación científica).

El campo de la Aviación Civil apenas registró novedades dignas de mención, salvo que parece ir por buen camino, en Estados Unidos, el proyecto de ley del senador Magnuson, contra quienes sienten especial predilección por el sabotaje de aviones. Redactado de acuerdo con la C. A. B., prevé la multa de 10.000 dólares o la pena de veinte años de cárcel (o ambas cosas) para quien "deliberadamente cause daños o sea causante de la destrucción de un avión", pudiéndosele aplicar la pena capital si de su acción deriva la muerte de una o varias personas. Y dentro del sector de la aviación deportiva, al que rara vez nos referimos, recojamos la noticia de las dos carreras aéreas internacionales—"de fondo", pudiéramos decir—que se preparan para el próximo septiembre, dotadas en total con la bonita cifra de 75.000 libras esterlinas, y que tendrán como puntos de partida Nueva York y Londres, y como meta la ciudad de Johannesburgo, coincidiendo con el festival que ésta organizará conmemorando los setenta años de su fundación. No habrá "handicaps" y sólo la velocidad será tenida en cuenta, pudiendo participar cualquier tipo de aviones civiles o militares, y con derecho a utilizar el aprovisionamiento de combustible en vuelo. Interesante prueba, aunque sólo sea por las distancias a cubrir.

Por último, una noticia necrológica: la pérdida sufrida por la U. S. A. F. al figurar el Coronel Patrick D. Fleming entre los tripulantes muertos al estrellarse en California un B-52. Fleming, que contaba treinta y ocho años, había combatido como piloto de caza de la Marina americana en la pasada guerra—ocupó el cuarto puesto en la lista de los "ases"—, derribando 25 aviones japoneses, cinco de ellos en un sólo día en que su famoso Grupo 80 abatió, en total, nada menos que 72. Terminada la guerra se incorporó a la U. S. A. F., y en 1951 estableció una marca de vuelo sin escalas llevando un B-47 de Fairbanks (Alaska) a Vichita (Kansas).

La muerte le ha sorprendido cuando era segundo jefe de la 93 Ala de Bombardeo, con base en Merced, California.



AVIACION ANTISUBMARINA EN ESPAÑA

Por GUILLERMO G. DE ALEDO
Teniente de Navío.

El ya efectivo Pacto Militar entre los Estados Unidos y España ha aclarado notablemente la posición política de nuestro país, afianzando nuestra siempre decidida postura anticomunista y permitiendo con ello perfilar las misiones de nuestros Ejércitos de Tierra, Mar y Aire. Estos, de constituir un elemento defensivo a todo evento, salvaguarda en potencia de nuestra postura internacional, pero sin un vislumbre ni tan siquiera remoto de los peligros y enemigos contra los que habían de defender a la nación, han pasado a ser parte integrante y fundamental en la defensa del mundo occidental, con un posible enemigo y unas misiones que poco a poco se irán definiendo y delimitando.

No cabe duda que esta delimitación de funciones que en los planes de guerra le serán asignados a nuestros ejércitos, representa una innegable ventaja para su orientación y logro de su mejor preparación técnica; significa la existencia de una concreta e inmediata razón de ser, un objetivo que facilitará nuestra labor de organización e instrucción.

Por otra parte, la creciente tendencia a la especialización en las distintas armas hace imperativa esta organización de nuestros ejércitos polarizada a cumplimentar determinados fines u objetivos, ya que no parece lógico que, en nuestra modesta escala, pretendamos alcanzar todas las especialidades de cada arma ni aspirar a que cada una de ellas pueda cumplimentar todos los objetivos, lo cual, a buen seguro, resultaría además antieconómico en el conjunto orgánico de los planes de defensa.

Siendo como es en definitiva la política internacional de una nación la principal inspiradora de sus programas militares, y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, puede afirmarse que este afianzamiento como aliados de los Estados Unidos en los próximos años, da por sí una idea clara de la meta que debemos perseguir en la elaboración de dichos programas. Esta meta no ha de ser otra que con-

seguir como objetivo global un conjunto de fuerzas armadas que, de acuerdo con nuestras posibilidades económicas, presten la máxima ayuda a nuestros aliados en los objetivos generales y comunes de una futura guerra. A ello nos obliga un caballeroso entendimiento y honrada interpretación del término "alianza" o "pacto militar", o cuando menos la idea de que "todos iremos embarcados en el mismo bote", menos idealista pero de innegable valor práctico.

Por caballerosidad, hidalguía y ... por la cuenta que nos trae, hemos pues de respetar el pacto militar poniendo el máximo empeño en poder ofrecer a nuestros aliados un Ejército, una Marina y una Aviación que lleve a cabo airosamente la parte que se le asigne en la alta estrategia de los planes de guerra. En este sentido habremos de aceptar los objetivos y misiones que por el mando superior se nos señalen, dominando un tanto nuestro espíritu individualista que, en lo grande y en lo chico, nos incitaría a "echarnos al monte a hacer la guerra por nuestra cuenta".

Pero todo esto no quiere decir en modo alguno que debamos volcar todas nuestras posibilidades en hacer lo más efectiva nuestra cooperación a los planes comunes de guerra convirtiéndolos en único objetivo de nuestras fuerzas armadas. De nuestro potencial total hemos de saber reservar, por el contrario, los efectivos necesarios que respondan a un objetivo que es exclusivamente nuestro: nuestra propia seguridad, que incluye la protección de nuestro propio territorio, nuestra industria y nuestras ciudades, y la protección de nuestro tráfico y comunicaciones.

Pensando sobre esto muchos podrán inclinarse a pensar que esto no dejará de ser un objetivo común de guerra, puesto que es cierto que nuestra eficacia combativa, y por tanto nuestro esfuerzo en la guerra, se verían seriamente mermados al verse dañada lo que hemos llamado nuestra propia seguridad. Ello puede inducir a confiar en que llegado el momento los Estados Unidos nos proporcionarían los medios necesarios para llevar a cabo esta misión de defensa de nuestro territorio. Pero por experiencia sabemos cuán implacable y fría ha de ser la dirección en el difícil arte de la guerra y cuantos sacrificios no ha de saber aceptar en ocasiones el mando para poder lograr el objetivo final. Y considerando esto, nadie nos puede hoy garantizar que en caso de guerra la defensa de nuestro territorio y la protección de nuestro tráfico no llegue a constituir para el Mando Occidental un objetivo convertido en secundario por tener que atender a otros de mayor monta.

Con esto queremos señalar la necesidad imperiosa de estar preparados y dispuestos para, con nuestros propios medios, afrontar y resolver una situación extrema, y que si hemos de sufrir daños en nuestra propia carne no sea por imprevisión ni excesiva confianza en la omnipotencia de un aliado que por poderoso que sea no dejará de tener sus humanas limitaciones. A nosotros nos corresponde por consiguiente y por nuestra propia iniciativa, la organización, doctrinación y entrenamiento de estas fuerzas que en su día han de velar por nuestra seguridad.

Todo lo anterior lo hemos escrito pensando en nuestra Aviación de Guerra, sobre la que recaerá la mayor parte del peso de nuestra defensa, al menos, en el supuesto ideal para nosotros, de no trasladarse los frentes de batalla a nuestro suelo patrio. Sin duda será la Aviación enemiga la que más habremos de tener en cuenta si pensamos en los daños que pueda infligirnos el enemigo en esta situación; pero no es este el único objetivo que hemos de tener en consideración. El fin de este artículo es llamar la atención sobre un arma que puede infligirnos serios daños y contra la que está llamada a desempeñar un decisivo papel la Aviación: el Arma Submarina rusa.

Esta representa para nosotros un objetivo doblemente importante, aunque no lo hayamos valorado debidamente todavía, por afectar a nuestro esfuerzo en los planes comunes de guerra y significar un serio peligro contra nuestra seguridad.

Es necesario recalcar la extraordinaria importancia de contar en nuestro país con una fuerza aérea antisubmarina entrenada y dotada de todos los adelantos modernos y material necesario para poder hacer frente a esta seria amenaza.

Mas para propugnar la creación de un arma o especialización de una parte de ella, con la consiguiente asignación de presupuestos y el grave esfuerzo económico que ello implica, es preciso ante todo demostrar su necesidad. Esta quedaría apuntada simplemente con sólo advertir la tendencia antisubmarina claramente definida en nuestra Marina, y considerando la absoluta necesidad de una Aviación antisubmarina para cooperar con aquélla en su lucha.

Pero para llegar a una conclusión positiva es preciso orientar el problema remontándose al origen: el objetivo, estudiando luego, si es necesario, su destrucción.

En otras palabras: llegaremos a concluir la necesidad de una Aviación antisubmarina si existen submarinos que impliquen un peligro para nosotros y para combatir los cuales sea necesaria la Aviación.

Existencia del objetivo.

El objetivo no es otro que la creciente flota submarina rusa, poderosa numéricamente (se estima en no menos de 1.000 las unidades que la componen) y a la que se supone dotada de los más modernos adelantos en la técnica de construcción y armamento de submarinos. Se sabe que cientos de técnicos y Oficiales submarinistas alemanes trabajan para los soviets desde que terminó la Segunda Guerra Mundial, lo cual hace más posible el que en estas fechan hayan logrado una formidable flota sumarina. Los rusos fueron siempre muy partidarios del Arma Submarina, y aunque nunca tuvieron buenos submarinistas ni alcanzaron grandes éxitos en las guerras en que participaron, pueden haber aprendido, si han sabido aprovechar las experiencias y enseñanzas de los alemanes.

En detalle, poco se sabe acerca de los submarinos rusos, pero en principio y por comparación con los americanos, hemos de suponer que son capaces de llevar a cabo las mismas misiones que éstos. No podemos pensar que no hayan logrado alcanzar sus mismos adelantos, si no es así miel sobre hojuelas, pero es preferible la sorpresa grata de ver que el adversario no es tan temible como suponíamos a las desastrosas consecuencias que se pueden derivar de una infraestimación de su valía.

La flota submarina americana, cuya "misión" principal es proporcionar a sus fuerzas antisubmarinas un indicio constante de las posibilidades del Arma Submarina, puede llevar a cabo las siguientes misiones, bien con submarinos clásicos o con otros tipos especiales:

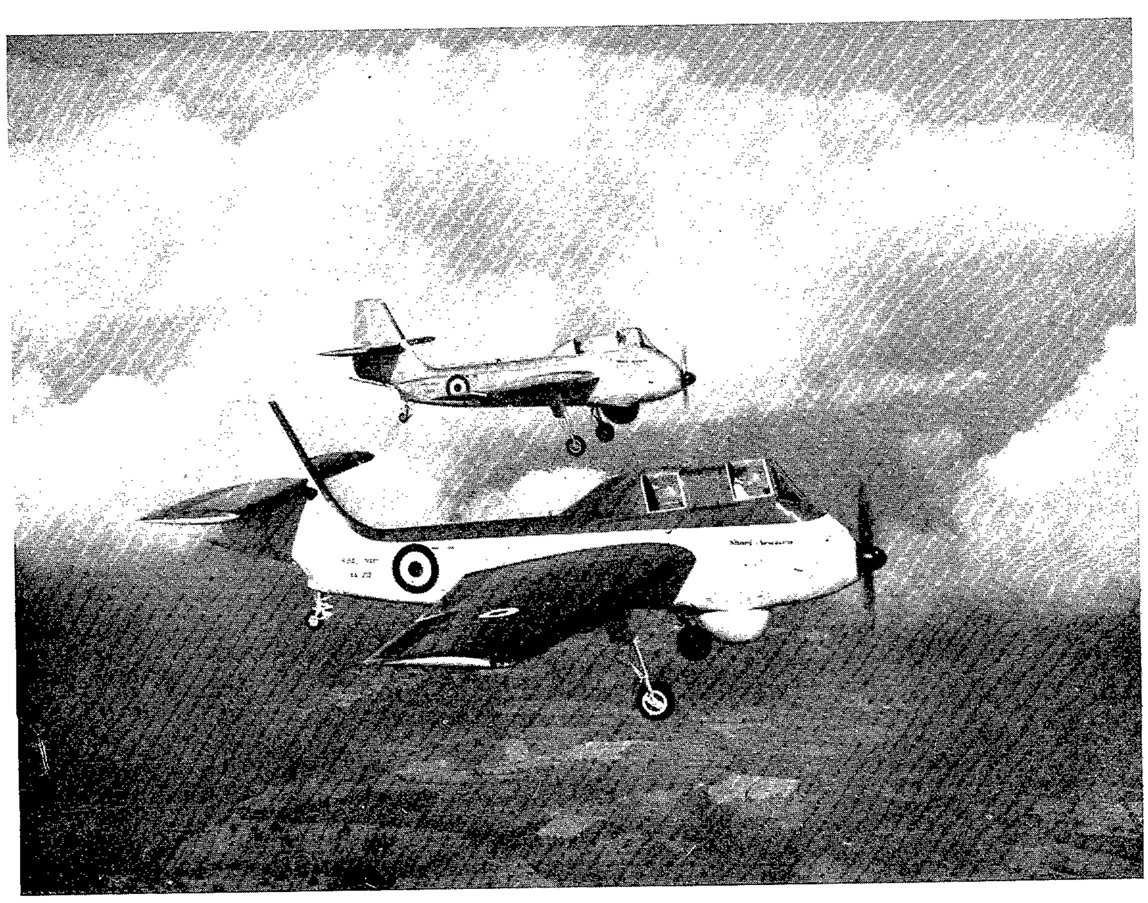
a) Misiones de ataques al tráfico mercante y buques de guerra.
b) Misiones de minado.
c) Misiones de bombardeo de costas con proyectiles dirigidos.
d) Misiones de desembarco de tropas, golpes de mano, etc.
e) Misiones de "picket-radar".
f) Misiones antisubmarinas.
g) Misiones de reconocimiento.
h) Misiones de aprovisionamiento.
i) Misiones defensivas con submarinos costeros de pequeño tonelaje y de bolsillo.
j) Misiones ofensivas en puertos y radas con submarinos de bolsillo.

Puede verse por esta clasificación, que el Arma Submarina puede llevar a cabo hoy en día una gran variedad de misiones que ya de por sí hacen temible a la flota submarina rusa. De ésta solo se sabe que está integrada por gran número de submarinos de gran tonelaje, torpederos y minadores y una cantidad no menor de submarinos costeros de pequeño tonelaje. De esto se deduce que Rusia tiene asignadas a sus submarinos dos misiones fundamentales: ataque y destrucción del tráfico—incluyendo en ésta minados de puertos enemigos—y defensa de costa contra posibles desembarcos. Con todo esto no persigue sino el fin típico del Arma Submarina tal y como la empleó Alemania, es decir, contrarrestar la superioridad naval de sus adversarios entorpeciendo sus abastecimientos, e impedir el uso de esta superioridad naval en operaciones de desembarco, todo con el fin de hacer inclinar favorablemente la balanza a su lado en la lucha terrestre en la que pone su confianza.

Es evidente, pues, la existencia de un objetivo, un enemigo de enormes posibilidades ofensivas al que seguidamente veremos la necesidad de combatir.

Necesidad de combatir el objetivo.

El peligro que representa la flota submarina rusa para las naciones occidentales es tan claro que no es preciso demostrar que éstas han de poner en juego todos los medios para lograr su destrucción. Cabe pensar, sin embargo, si a España puede afectarle de modo más o menos directo la existencia de este enemigo submarino en los mares.



Para ello no basta con analizar las posibilidades intrínsecas del Arma Submarina, sino que es necesario hacer un pequeño anticipo de cómo intentará Rusia valerse de sus submarinos para lograr sus fines. Es preciso, aun a riesgo de pecar un poco de imaginativos, considerar y hacer algunas conjeturas sobre la posible estrategia rusa.

Esta puede ser fácil de deducir poniéndonos en su lugar y teniendo en cuenta la marcada influencia alemana, ya que la situación de Rusia en este sentido es bastante similar a la del III Reich, al menos en lo que se refiere en el teatro de operaciones atlántico. Todas las bases occidentales de submarinos rusos se hallan en mares interiores o con difícil salida al Atlántico. En el Mar Negro y en el Báltico tendrían sus submarinos que atravesar el Bósforo y Gibraltar en un caso y los estrechos daneses en otro antes de llegar al Océano. En cuanto a las bases del Océano Glacial tienen la salida más abierta, si bien entorpecida con las obstrucciones que este mar, frecuentemente helado, significa para la navegación.

Siendo como les es la situación, desfavorable en principio, no cabe duda que la estrategia rusa repercutirá en los planes terrestres, ya que, imitando a los alemanes, intentarán a buen seguro acometer conquistas terrestres que les proporcionen bases con libre acceso al Atlántico y Mediterráneo.

Pero estas conquistas no podrán ser cosa fácil para los rusos; es más, para conseguirlas precisan del apoyo de sus submarinos desde el primer instante. Por ello puede considerarse como muy probable que procuren situar el mayor número de submarinos oceánicos en el Atlántico en tiempo de paz anterior a la declaración de hostilidades. El daño que estos submarinos podrían infligir al tráfico occidental en los primeros meses de la guerra es fácil de imaginar. Y no perdamos de vista que su acción podría persistir durante varios meses aún sin contar con bases donde abastecerse, gracias a los submarinos nodrizas que permitirían llevar a cabo este abastecimiento en la mar. La mayor dificultad en este sentido estriba quizás en el abastecimiento de torpedos, pero quizás por esta razón los submarinos rusos conserven su armamento artillero pensando en atacar con él al principio, reservando los torpedos para cuando la organización de escoltas y convoyes les haga prohibitiva la acción en superficie.

Esta sería sin duda una forma excelente para los rusos de comenzar la guerra, simultaneando los ataques al tráfico con minados de bases y puertos occidentales y quién sabe si bombardeando éstas con proyectiles dirigidos (¿con cabeza de combate atómica?). Obrando de esta forma el daño infligido al tráfico y al poder naval de los Estados Unidos en los primeros meses de la guerra sería fabuloso, facilitando con ello las conquistas terrestres que les asegurasen la posesión de bases para la prosecución de su campaña submarina.

Todo esto no son sino conjeturas basadas en las posibilidades actuales del submarino, el estudio de la campaña submarina pasada, la tradicional predilección de Rusia por la misma como arma naval y de la conveniencia de iniciar una guerra con un ataque tipo Pearl Harbor. Las consecuencias sacadas serán más o menos fantásticas y responderán o no en su día a la realidad, pero sí responden ahora a un principio guerrero clásico que garantiza los máximos daños cuando nuestras acciones se benefician del factor sorpresa.

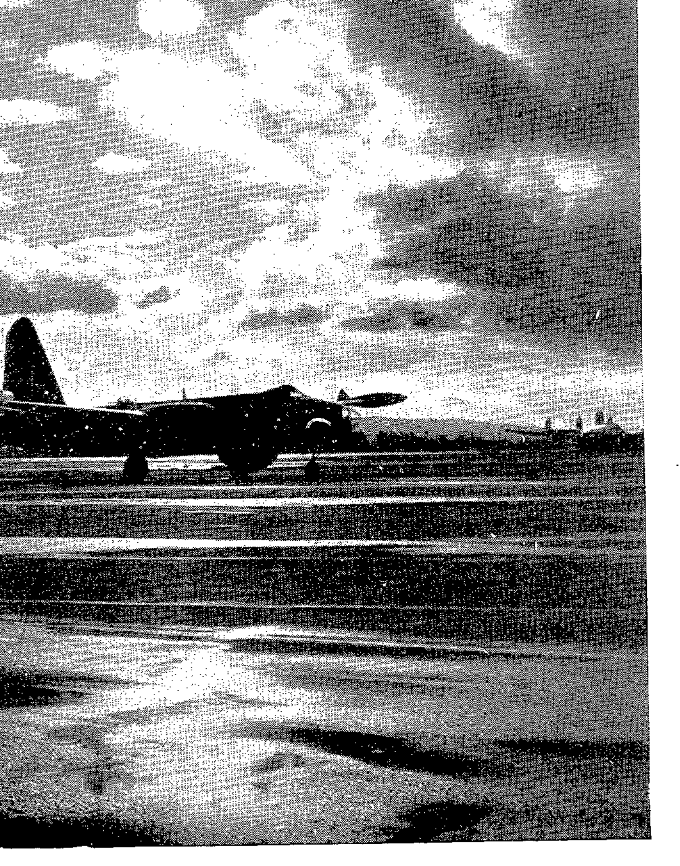
De una forma u otra el hecho es que en caso de guerra con Rusia, ésta empleará sus submarinos procurando sacarles el máximo rendimiento; cuándo y cómo los empleará podrá ser una incógnita que mejor se resolverá poco a poco por el Servicio de Información que nosotros con conjeturas. No es malo sin embargo hacer éstas, poniendo la situación lo más favorable posible a la Unión Soviética, y actuar en consecuencia tomando las medidas preventivas necesarias.

Hasta ahora hemos forzado la imaginación en este sentido, pero de estas lucubraciones más o menos exageradas se saca la conclusión de que no se puede menospreciar el peligro submarino ruso. Este es un hecho ya considerado por los americanos que no escatiman esfuerzos a la preparación de sus fuerzas antisubmarinas. Pero en lo que concierne a nosotros ¿podemos ignorar este problema?

A nuestro entender no sólo no podemos ignorarlo, sino que debemos prepararnos para afrontarlo en lo que a nosotros concierne. Nuestra posición geográfica lo exige así, ya que por fuerza es nuestra nación la llamada a establecer y mantener el control del estrecho de Gibraltar. Y este control no seremos capaces de ejercerlo en tiempo de guerra si no preparamos y empezamos a ejercerlo debidamente en tiempo de paz. Nadie nos garantiza actualmente que los rusos no están ensayando el paso del Estrecho con sus submarinos. Hay que tener en cuenta que debido a las fuertes corrientes el paso del estrecho para un submarino en inmersión no es cosa fácil. Nada tendría de particular que los rusos intenten efectuarlo ahora para determinar intensidades de corriente y otros factores que les puedan ser útiles llegado un caso de guerra.

Por otra parte, si desde ahora empezamos a ejercer un dominio permanente del Estrecho y llegamos a controlar el paso de submarinos rusos en el caso que éste tenga lugar, al menos lograríamos anular el logro de la sorpresa en el supuesto indicado anteriormente: de que intenten comenzar las hostilidades con ataques masivos con sus submarinos.

Este dominio del Estrecho sería nuestra cooperación fundamental en el mar a los planes generales de guerra. Apuntamos, sin embargo, con anterioridad, la necesi-



dad de no supeditar todo nuestro esfuerzo a estos planes teniendo en cuenta que gran parte de él ha de estar dedicado a la defensa de nuestra propia seguridad, y como seguridad en este caso hay que entender protección de nuestro tráfico naval de los posibles ataques rusos, de nuestros puertos contra minados y de nuestro litoral contra acciones ofensivas con submarinos lanzacohetes. Todas ellas entran dentro de lo posible como puede verse por lo que llevamos analizado del problema.

Ahora bien, ¿cómo prepararnos contra esto? Ya hemos llegado a la conclusión de que existe un enemigo que puede significar un serio peligro para nosotros y que, dada nuestra posición geográfica, tendremos que combatir cooperando en los planes comunes de guerra. Para saber como combatirlo es preciso conocer antes los medios con que se cuenta actualmente para anular esta amenaza.

Medios actuales para combatir el peligro submarino ruso.

Vencer a un enemigo es anular su voluntad de lucha. Este principio puede aplicarse con toda exactitud a la guerra antisubmarina. La moderna táctica antisubmarina tiende a hacer tan imposible la permanencia de los submarinos en los mares que anule toda su voluntad de lucha al negarle toda posibilidad de actuar en acción ofensiva alguna.

Esta tendencia se acusa por las tácticas ofensivas antisubmarinas actuales en contraposición con las puramente defensivas y de protección que imperaban al principio de la Segunda Guerra Mundial. Las tácticas puramente defensivas exigen un gran lujo de fuerzas para lograr sean eficaces, por ello, sin abandonarlas, se tiende a buscar y destruir a los submarinos en donde se vean obligados a estar o transitar.

Y estudiando éstas se dedujo en la Segunda Guerra Mundial que el punto donde es el submarino más vulnerable es en sus bases, e incluso en los astilleros antes de que esté terminada su construcción. Esta forma de ataque no podrá ser llevada a cabo más que por la Aviación, como lo fué al final de la Segunda Guerra Mundial, requiere, como es natural, dominio del aire y su efectividad, aun existiendo ésta dependerá en gran manera de las defensas antiaéreas activas (artillería antiaérea) y pasivas (refugios protegidos). Esta modalidad de destrucción podría ser indicada en el caso que Rusia llegara a lograr sus salidas al Atlántico en que una superioridad aérea podría hacer prohibitivo el uso e incluso la instalación de estas bases.

Este es un punto en el que se ve cuán decisiva podría ser la Aviación en la guerra antisubmarina, si bien no requeriría ninguna Aviación especializada, ya que esta misión la llevarían a cabo perfectamente bombarderos de tipo normal.

Caso de no ser posible el ataque directo a las bases queda la vigilancia y ataque de las zonas de salida de aquéllos, poco probable si no se consigue previamente dominio aéreo también.

Por último, queda la vigilancia y ataque de las zonas donde los submarinos se vean obligados a transitar, una de ellas y de las más importantes, el estrecho de Gibraltar. Es en este punto donde se puede empezar a pensar ya en la necesidad de una Aviación especializada en misiones antisubmarinas. En una vigilancia de este tipo

pueden contarse los elementos antisubmarinos siguientes:

1.º Buques de superficie dotados de equipos de detección submarina y de ataque.
2.º Submarinos antisubmarinos con equipos de escucha hidrofónica de larga distancia, con medios propios de ataque o en combinación con aviones antisubmarinos.
3.º Aviación, con base en tierra, con equipos de radar y medios de ataque.
4.º Helicópteros con aparatos de escucha hidrofónica, sin medios de ataque y en combinación con aviones antisubmarinos.
5.º Dirigibles con equipos de exploración radar.

Con estos medios, la vigilancia antisubmarina del estrecho de Gibraltar podría organizarse en el supuesto lógico de que todo submarino que intentase pasar inadvertido lo intentaría navegando en inmersión con su motores eléctricos. Para esto precisaría venir navegando con "schnorkel", o en superficie, hasta una distancia que quedara a salvo de las unidades de vigilancia del Estrecho.

La primera zona de vigilancia, a cubrir por aviones antisubmarinos dotados con radar capaz de detectar la cabeza del "schnorkel", o dirigibles (caso de existir absoluto dominio aéreo) habría de ser a levante del meridiano que se determinase como límite, es decir, por aquella zona en que los submarinos habrían de verse obligados a navegar con "schorkel" o en superficie. La vigilancia habría de ser establecida de modo que en función del alcance de los equipos de radar se llegara a la garantía cinemática de establecer contacto con cualquier submarino que atravesase la zona.

La determinación de este meridiano dependerá de las características que se conozcan de los submarinos rusos, considerando además la intensidad de las corrientes del Estrecho. Sin que ello implique ningún dato conocido supongamos que fueran capaces de navegar 120 millas en inmersión, lo cual significaría que habría de pasar a completa inmersión aproximadamente en el meridiano de Málaga para abandonarla en el de Huelva.

A poniente del meridiano de Málaga podría comenzar la zona de vigilancia por submarinos antisubmarinos con sus equipos de escucha hidrofónica de largo alcance y en estrecha conexión con aviones antisubmarinos de ataque que investigasen y atacasen los contactos obtenidos por los submarinos.

Finalmente, ya en el mismo estrecho, la vigilancia podría ser ejercida por helicópteros dotados de equipos de escucha hidrofónica que, al poder ser arriados a distintas profundidades, anularían las ventajas que pudiera obtener el submarino de las dificultades que para la escucha hidrofónica podían representar las capas de agua de distinta temperatura.

Zonas de vigilancia semejantes podrían establecerse entre las Baleares y las cos-



tas de Marruecos y Sur de Francia en el caso de que fueran de temer acciones ofensivas contra nuestro litoral o así conviniera para la protección del tráfico costero.

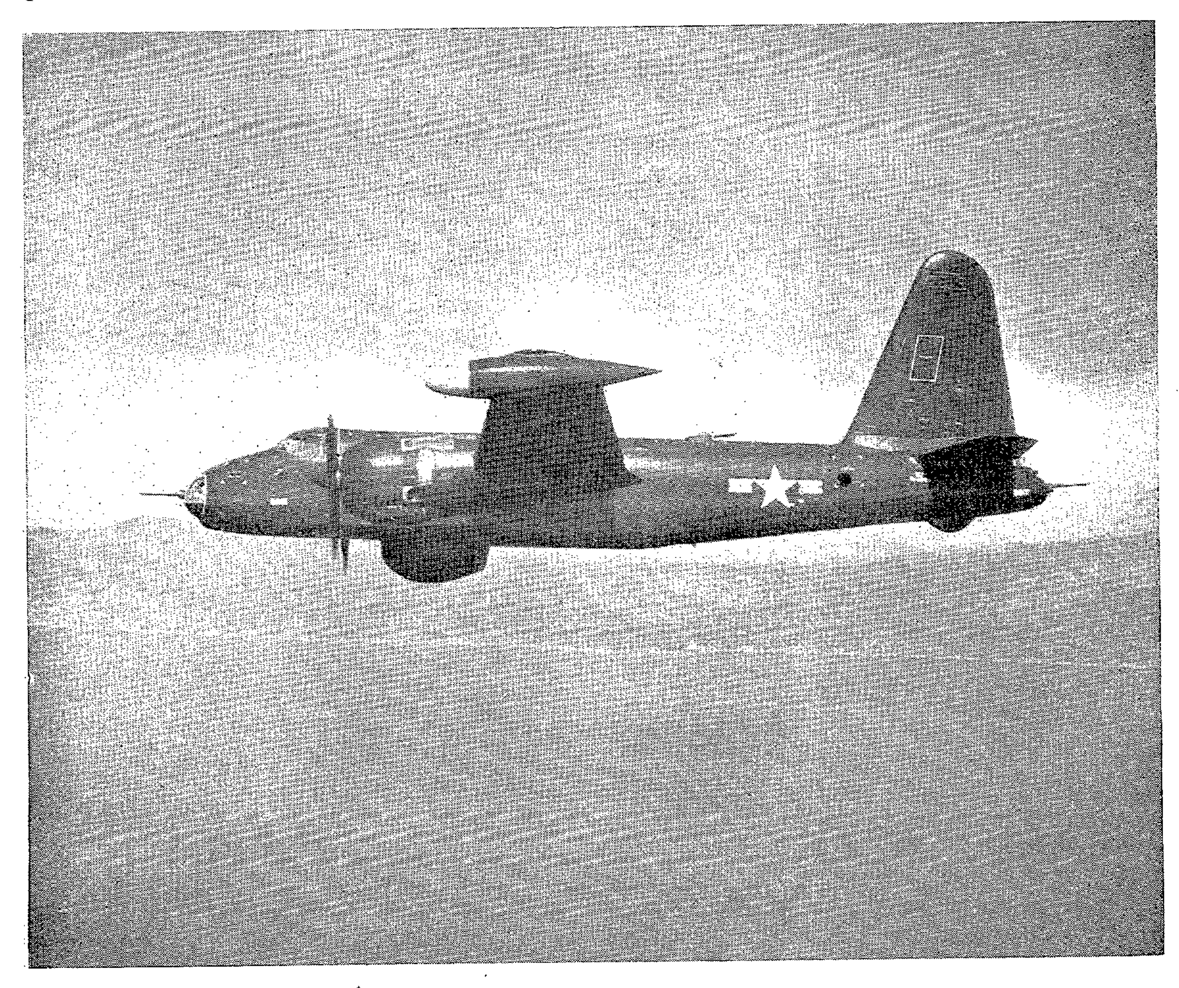
Conclusiones.

No se nos oculta que los datos que se poseen sobre la flota submarina rusa no son lo suficientemente concretos para determinar qué clase de acciones ofensivas son de esperar en ella que afecte a nuestro país. Bastan, sin embargo, para afirmar que es un problema que en forma más o menos directa nos afectará en caso de guerra y que debemos de estar preparados para afrontarlo.

Como primer paso podría fundarse un primer núcleo de aviación antisubmarina como centro de instrucción en nuestras bases aéreas de Mar Menor, que por su proximidad a la Base de Submarinos de Cartagena permitiría hacer frecuentes ejercicios antisubmarinos y establecer una doctrina de cooperación con nuestros buques de superficie en esa modalidad de lucha.

Una vez conseguido el material necesario, e instruído el personal, con las experiencias y conocimientos sacados, podía estudiarse a fondo el problema de vigilancia del Estrecho que someramente hemos analizado con anterioridad.

El problema es complejo y dependerá su orientación de otros muchos factores más que no habremos acertado a considerar en la limitada extensión de un artículo. Confiamos, sin embargo, en haber dado algunos elementos de juicio para estudiar la creación de un núcleo de Aviación antisubmarina en España, lo que consideraremos de verdadera y urgente necesidad.





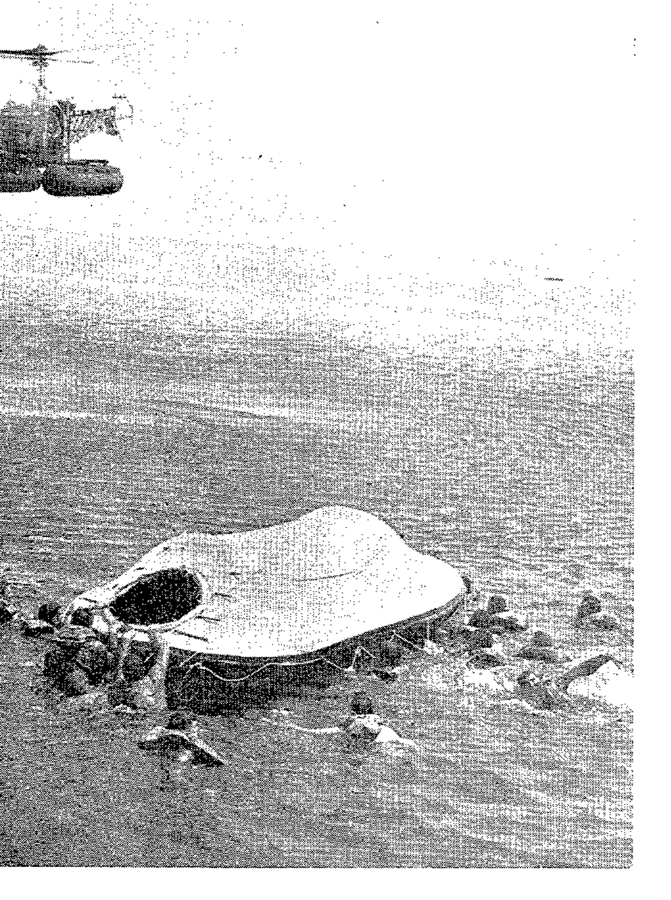
SUPERVIVENCIA

Por EMILIO HERRERA ALONSO
Capitán de Aviación.

Piensan los profanos, cuando ocurre un accidente de aviación, que una vez que los tripulantes se encuentran en el suelo o en los botes salvavidas, pueden considerarse a salvo, sin pensar que en muchos casos es este el momento en que da comienzo la angustiosa espera, sin víveres ni agua, sin albergue, sin medicinas para los compañeros heridos, y perdiendo la esperanza hora a hora, sometidos a los rigores de climas extremados.

Indudablemente, en la mayoría de los accidentes en que para el rescate de las víctimas sea necesaria la actuación del Servicio de Salvamento, la labor de éste se vería facilitada y sería mayor el número de supervivientes si el personal volante se encontrara preparado para estas contingencias, poseyendo y haciendo uso de una serie de conocimientos de gran utilidad, que no deben faltar a quienes estamos expuestos a la necesidad de afrontar situaciones de este tipo.

Algunas Aviaciones, concediendo toda su importancia a esta preparación, tienen organizados sistemas de entrenamiento que, si difieren en su forma debido a los diferentes teatros o regiones geográficas en que ha de utilizarlos cada una, tienen muchos puntos de contacto: la R. C. A. F. realiza unos cursos de supervivencia en climas polares, que se realizan en condiciones durísimas, muy semejantes a los posibles casos reales, y por ellos han de pasar todos los componentes de esta Fuerza; la U. S. A. F. tiene en permanente funcionamiento una escuela para lo que podríamos llamar, "Técnicos en supervivencia"; otras varias Fuerzas Aéreas tienen también entrenamientos, más o menos completos, de este tipo. En todos ellos se enseña al personal a efectuar primeras curas, construir albergues, cazar y pescar por procedimientos semejantes a los de los hombres de las cavernas, utilizar el paracaídas y otras prendas del equipo en la construcción de calzado, útiles de caza y pesca, tiendas de campaña, etc.; utilizar con el máximo rendimiento el chaleco y bote salvavidas, identificar animales y plantas comestibles y diferenciarlos de los nocivos, obtener agua potable y un caudal de conocimientos que permitan, al personal siniestrado, sobrevivir hasta el momento en que puedan dejar de



luchar por sus existencias al ponerlas en manos de los equipos que, improvisados o no, se hayan movilizado para su rescate.

Ni la extensión de este trabajo ni su índole divulgadora permiten extenderse en los diversos temas que la preparación para un caso de emergencia exige; no obstante, de pasada, tocaremos los puntos que parecen principales, dejando su exposición detallada para especialistas en cada uno que con más conocimiento de causa podrán hacerlo.

Moral.—No es necesario insistir en la necesidad de que ésta sea lo más elevada posible, ni que las circunstancias, generalmente, no serán lo más a propósito para mantenerla. No obstante, conviene que las tripulaciones conozcan casos reales en que, contra toda posibilidad, se ha sobrevivido. El caso de Alain Bombard, sacrificándose para probar su teoría de las posibilidades de supervivencia en el mar, nos demuestra que, aun privados de los elementos que parecen indispensables, puede conservarse la existencia durante largo tiempo. Claro que, aparte el mayor o menor entrenamiento que para estos casos tenga una tripulación, serán tanto mayores sus probabilidades de éxito cuando mayores sean las cualidades, sobre todo morales, del jefe de la misma, quien, como es natural, será el más caracterizado de los supervivientes en condiciones físicas de serlo. De la energía de éste y de sus condiciones de mando y organización depende, en gran parte, la conservación del espíritu de la tripulación en circunstancias, por lo general, tan difíciles, que harán vacile incluso el de aquellos miembros de la misma caracterizados por su elevada moral.

Primeras curas.—Una de las preocupaciones que en los momentos siguientes al del accidente se planteará a una tripulación será, casi seguramente, atender a los compañeros que en el mismo hayan resultado heridos. Para poder llevarlo a cabo con una relativa eficiencia es necesario que el personal volante tenga unos conocimientos sobre primeros auxilios que, aunque nunca dejarán de ser superficiales, deberán ser lo más extensos posible. Parece indicado para lograrlo, intensificar la instrucción en este sentido para, orientarla hacia un fin eminentemente práctico, alejándonos de esas conferencias que, aunque muy documentadas, se escuchan con más o menos interés y, por desgracia, se olvidan con bastante facilidad.

Albergues.—Respectó a los refugios y abrigos, salta a la vista la conveniencia de conocer el medio de construirlos, ya sea con los elementos que nos proporcionen la Naturaleza (ramas, piedras, tierra, nieve, etcétera), ya con aquellos con que nosotros contemos (restos del avión, bote salvavidas, paracaídas, etc.), pues debemos considerar que el avión, por buenas que sean las condiciones en que se encuentre después del accidente, nunca nos ofrecerá un albergue conveniente, por lo que habremos de abandonarlo para ocupar aquéllos que nos hayamos construído nosotros mismos, que serán tanto mejores cuanto mayor sea nuestra "preparación para emergencias".

Agua.—No hay que olvidar que el agua es un elemento fundamental para sobrevivir, ya que si un hombre puede subsistir veinte o treinta días sin alimento, privado de agua difícilmente conservará la vida transcurridos diez días, y mucho menos en climas tropicales. Por tanto, aparte de cuantas precauciones sea posible tomar para evitar la pérdida de la reserva de agua que en sí lleva el cuerpo humano, será necesario un rígido racionamiento, considerando que aunque el hombre precisa para la vida ingerir un cuar-

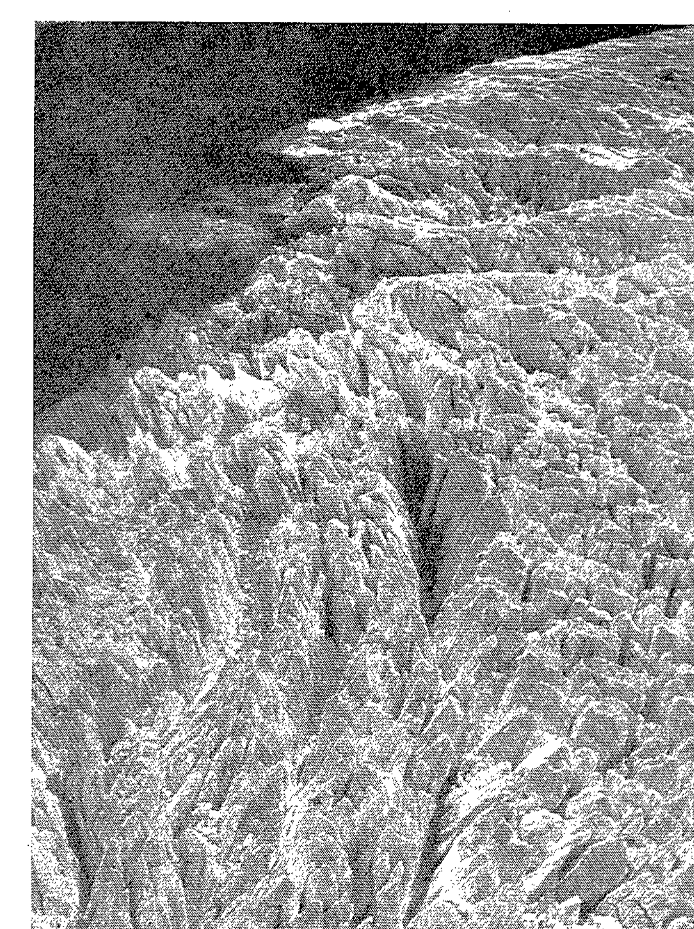
to de litro de agua al día, puede, aunque precariamente, subsistir sometido a una ración de 100 gramos, e incluso algo menos. Claro que, generalmente, sólo podremos contar con la reserva de agua del avión; no obstante, podrá ser aumentado nuestro caudal con la condensada durante la noche en superficies metálicas, la problemática de lluvia y alguna otra obtenida por diversos medios. Toda esta agua no deberá ser bebida fuera del racionamiento, y deberá ir a engrosar la reserva, salvo la de lluvia, que puede beberse mientras dura ésta. Algunos cactus y otras plantas contienen agua asimilable, por lo que conviene, para poder aprovecharse de ella, conocer las que, teniendo esta propiedad, existan en los lugares en que tengamos probabilidades de vernos obligados a buscarlas, sabiendo diferenciarlas de las nocivas que en las mismas áreas puedan existir.

Alimentos.—Es capítulo de gran importancia, sin llegar a tener la del agua. Lo frecuente es que no contemos más que con las raciones de emergencia que, aunque dosifisadas con gran tino, durarán pocos días, siendo necesario aumentarlas con los elementos que pueda proporcionar el terreno que se pisa, ya sea por medio de vegetales, ya por medio de animales (caza y pesca). Conviene, por consiguiente, aparte de tener una idea de la flora y fauna comestible, conocer el modo de apoderarse de los animales necesarios, con trampas o con las armas y trebejos del equipo de emergencia, y a falta de éstos con los que se puedan fabricar con los elementos disponibles, y que conviene, aunque sólo sea teóricamente, saber construir.

Orientación. — Como es posible que no siempre contemos con brújula que nos oriente, es necesario saber valerse de otros procedimientos no tan precisos, pero bastante seguros, tales como el Sol y las estrellas, el reloj, y a falta de éstos por los más primitivos que nos ofrece la Naturaleza, corteza de los árboles, madrigueras de animales, actitudes de los pájaros, etc.

Señales.—Debe dedicarse gran atención a las señales que atraigan la atención e indiquen nuestra posición a los equipos y aviones que actúan en el salvamento. Si se ha podido salvar la radio de emergencia, se empleará con arreglo a las normas que para su uso existan; aparte de este medio, se utilizarán otros que, aunque no tan ortodoxos, resultan de suma eficacia, tales como banderolas y paineles hechos con restos de paracaídas y equipo, luces en la noche, humos durante las horas diurnas quemando sustancias que lo produzcan abundante, etc. Sin olvidar trazar en el suelo (con piedras, maleza o el material que a mano exista, señales bien visibles e identificables del mayor tamaño posible, empleando en ellas preferentemente los símbolos internacionales de enlace tierra-aire.

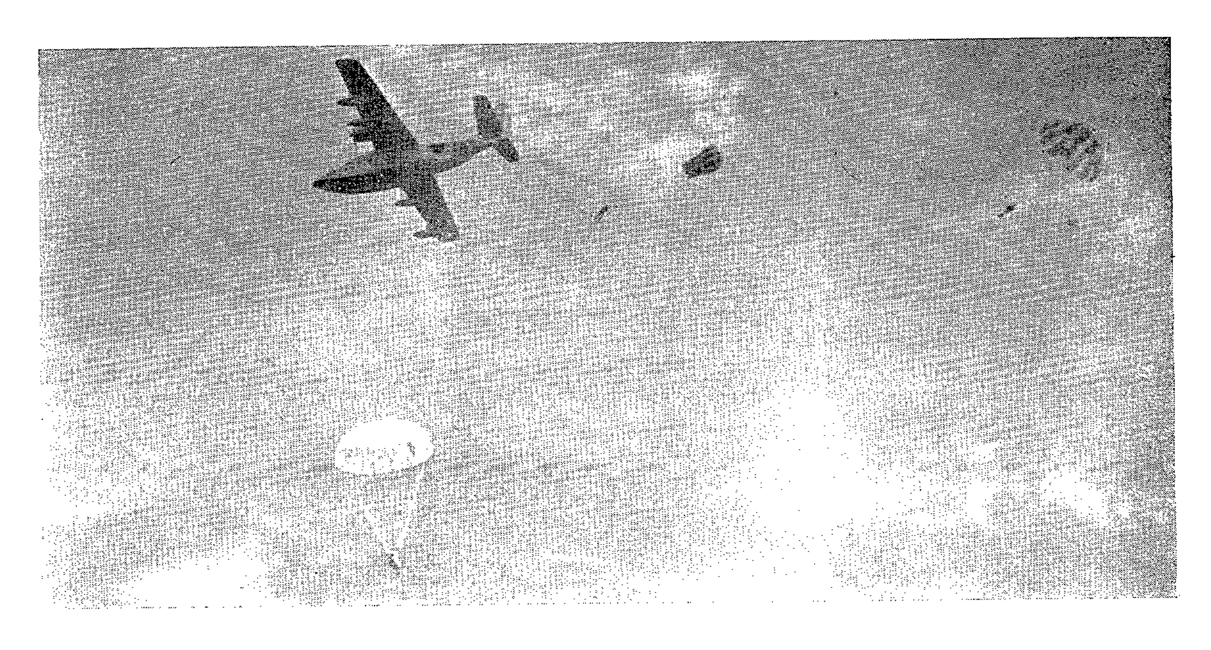
Consideraciones generales. — Muy numerosas son las que se deberán observar pero, al igual que los otros temas, no serán tratadas aquí, y solamente a guisa de ejemplo citaremos algunas de las prácticas que, de observarlas, facilitarán el salvamento. En el mar, al abandonar el avión para pasar a los botes, debe llevarse cuanta ropa se pueda, pues aun mojada nos preservará del frío. Siempre debemos considerar la tierra lejos por cerca que aparente estar, no debiendo agotar remando las fuerzas, que tan necesarias serán al pisar la costa. Nunca deberá beberse el líquido de la brújula. No beber alcohol, fumar poco y no hacer ejercicio innecesario nos ayudará a soportar la sed. Lo mismo que en el mar, al ser varios botes,

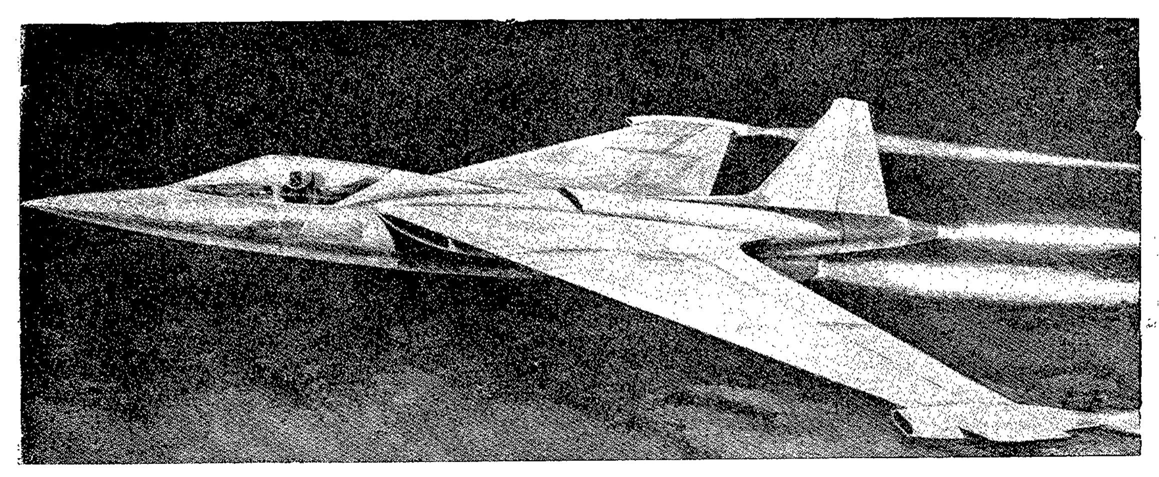


deben atarse unos a otros para que la fuerza del mar o del viento no puedan separarlos, tampoco en tierra deben separarse los supervivientes de un accidente, pues es evidente que resulta más difícil para los equipos y aviones de salvamento localizar a hombres aislados que a un grupo de ellos; por tanto, siempre se permanecerá en grupo, salvo en casos excepcionales, que determinará el jefe de los supervivientes. En montaña y climas fríos debe tenerse gran cuidado con la humedad del calzado, que puede ser causa de congelaciones que den lugar a dolorosas y serias mutilaciones. En todo momento debemos pensar que equipos y aviones del Servicio de Salvamento están tratando de localizarnos y rescatarnos; esta seguridad nos ayudará a conservar alto el espíritu.

Para estar preparados para afrontar un accidente sobre el agua es necesario que las tripulaciones no sólo conozcan y sepan utilizar los botes de salvamento y demás equipos salvavidas, teniendo absoluta fe en ellos, si no que periódica y frecuentemente se efectúen en las unidades prácticas de abandono del avión y empleo del equipo, así como insistir por medio de charlas, publicaciones, carteles murales, etc., sobre prácticas a seguir en caso de emergencia. Parece también necesario que en todas las unidades exista un Oficial "de Salvamento". Los de todas ellas, con el fin de unificar criterios y aclarar conceptos, deberían pasar temporadas más o menos largas agregados a una Unidad de Salvamento, donde lógicamente estos temas resultarán familiares. Posiblemente dieran resultados satisfactorios la organización en las Unidades de Salvamento de cursos reducidos, por los que pasará todo el personal volante. También sería conveniente la edición de folletos de tamaño reducido en que, con gran claridad y profusión de dibujos, se explicara la forma de valerse del material disponible en caso de accidente, y la manera de construir camillas, cabañas, hacer señales, utilizar armas, trampas, etc. Estos libritos deberían ir situados o almacenados en partes del equipo que, al abandonar el avión, vayan con nosotros mismos. Algunas Fuerzas Aéreas colocan en los chalecos, botes, paracaídas, etc., instrucciones muy detalladas en este sentido, incluso en algún caso con tablas de racionamiento de agua, en función de la reserva disponible y del tiempo que se calcule tarde en llegar el rescate.

Posiblemente parecerán perogrulladas muchas de las ideas que en este trabajo de la más elemental divulgación se exponen, pero séanlo o no han contribuído a salvar muchas vidas en los pocos lustros que el hombre lleva volando y en ocasión de haber dejado de hacerlo contra su voluntad. Muchos son los aviadores que merced a artilugios que parecen propios de "boy scout", y nos recuerdan nuestros años infantiles, aún se encuentran en condiciones de intentar de nuevo "dejarse" salvar.





Los plásticos y la barrera del calor

Por JESUS CALVO GOMEZ
Perito Industrial Químico.

I

Factores económico-tecnológicos

Sin necesidad de hurgar demasiado en la historia fructífera de la Aviación, se encontrará que el empleo de los plásticos, en una u otra forma, ha sido siempre una labor completamente natural.

Desde el barnizado celulósico de los tejidos y células de los primeros aeroplanos Wright, hasta los alerones, alas en delta y alojamientos de radar de los aviones modernos, hay una trayectoria fecunda de aplicaciones de los plásticos.

¿Y qué diremos ahora que tanto se especula sobre la posibilidad de lanzamiento de satélites artificiales y de "estaciones del espacio"? ¿Serían posibles sin el concurso de estos materiales, que llevan camino de nominar toda una era?

Escúchense las palabras autorizadas del doctor Wemher von Braun al hablar de las "estaciones del espacio" futuras: "Tendrán la forma de una gran rueda, de 250 pies de diámetro, y constarán por lo menos de 20 secciones prefabricadas en nylon flexible y otros materiales plásticos."

No es aventurado asegurar que dentro de esa general e imprecisa clasificación de "otros materiales plásticos" se hallan los plásticos reforzados, que por sus propiedades sorprendentes han merecido la atención de los especialistas y técnicos aeronáuticos del mundo entero.

Al llegar aquí se hace imprescindible una aclaración. Con la aparición de tales materiales se creyó que se tenían resueltas innumerables dificultades de orden estructural, y así lo hizo creer el cúmulo de informaciones, a veces contradictorias, que publicaron las revistas técnicas especializadas. El tiempo ha demostrado que esas informaciones cumplían un cometido comercial que nada tenía que ver con la realidad, ejerciendo una labor perjudicial por inexacta y carente entonces de fundamento científico.

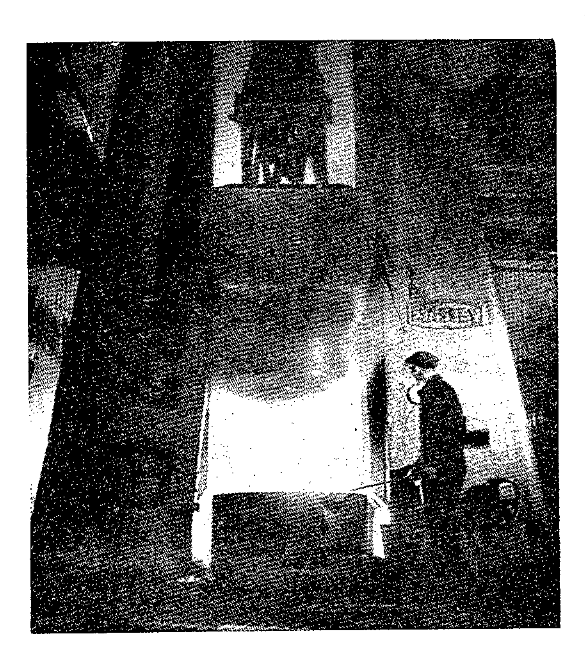
Hoy, sin embargo, se puede afirmar que los plásticos reforzados se han ganado un lugar entre los materiales de construcción de aviones, sobre todo desde el punto de vista de ganancia en peso, de economía y de resistencia térmica, porque al clamor publicitario de los primeros tiempos ha sucedido el rigor y el método en la apreciación de sus posibilidades y también de sus limitaciones.

Trayectoria.

Antes de entrar en el análisis de posibilidades y limitaciones conviene hacer un resumen de las necesidades que fueron surgiendo a medida que la Aviación progresaba.

En los primeros aviones—mejor sería decir aeroplanos—, con vuelos de poca duración, de velocidad y altitud escasas, es indudable que no existían problemas de erosión debidos a los agentes atmosféricos, ni de corrosión por atmósferas muy húmedas, ni cambios de temperaturas, si había alguno.

En estas condiciones los metales llenaban perfectamente sus exigencias aerodinámicas y resistentes, quedando relegados los



plásticos a llenar fines que no eran específicamente aeronáuticos.

Pero la situación cambia radicalmente a partir de la última guerra mundial.

Los aviones—ya no son aeroplanos—se hacen más veloces, comienzan a surgir "barreras", se amplían los techos de vuelo y se opera en las más dispares condiciones climatológicas. Entonces comienzan a surgir los fantasmas técnicos del calor, del peso, de las flexiones y de complejos esfuerzos aerodinámicos, que van depreciando el valor estructural de las aleaciones metálicas normalmente empleadas y paradójicamente elevando a otros materiales aparentemente más débiles, los plásticos, y obligando al desarrollo de otros nuevos: aleaciones de titanio, acero al cromo, aleaciones de circonio, materiales cerámicos, combinaciones físicas metalo-cerámicas (cermets) y combinaciones químicas de metales.

Veamos el porqué de la sobrevaloración de los plásticos reforzados.

Son éstos, primeramente, una mezcla de una resina sintética y un material de refuerzo, generalmente fibra de vidrio, que, "curado" o endurecido en frío o bajo la acción del calor, da lugar a un conjunto homogéneo, duro y resistente, con muy poco peso por unidad de volumen. Además posee extraordinarias características de resistencia a la corrosión y, en casos de resinas especiales, sorprendentes cualidades de resistencia térmica.

Ya sólo por esto está justificado su empleo, más o menos restringido, en Aviación; pero hay más. Al seleccionar un tipo de material o materiales con fines militares es necesario considerar, además de sus propiedades físicas, mecánicas o químicas, el costo de transformación de ese material elegido y, lo que es más importante, la disponibilidad de los componentes o materias primas en un momento dado. Pues bien, estos factores son favorables a los plásticos reforzados, como se verá seguidamente.

Manufactura de estructuras.

Aun cuando los métodos de trabajo y las técnicas de transformación no están completamente desarrollados, se han obtenido buenos resultados generales en cuanto lo que se refiere a piezas industriales y en estructuras de aviones medianamente sometidas a esfuerzos. No ha ocurrido lo mismo con respecto a las estructuras primarias, por razones que apuntaremos más adelante.

A pesar de estos inconvenientes, lógicos y circunstanciales, ya que se están abordando y corrigiendo las causas que los motivan, los plásticos reforzados pueden competir económicamente con las aleaciones metálicas en la fabricación de piezas para aviones.

Es sabido que en la producción de éstos, y precisando más, en la producción de aviones militares, se consume una de las partes más importantes de los presupuestos nacionales.

En los apartados del Ejército del Aire están englobados (nos referimos al apartado de producción, no al presupuesto total) los gastos elevados de los equipos, maquinaria y personal técnico especializado, imprescindible en la transformación de los metales, aparte de la gran cantidad de residuos que éstos dejan, de las grandes extensiones que se precisan en los montajes y las dificultades de manejo por la necesidad de remachados, de sus innumerables juntas y empalmes.

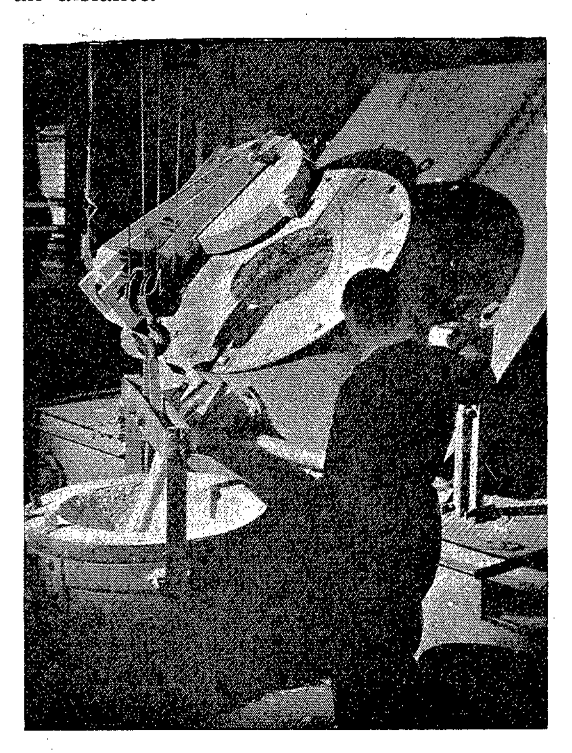
Los plásticos reforzados precisarían para la obtención de una estructura equivalente un menor gasto en todos los sentidos.

Los equipos son sencillos; el personal no necesita de una especialización extremada —el autor ha comprobado que operarios medianamente cultivados se han puesto al corriente en las operaciones con poliesteres reforzados en un plazo de ocho días—, y los lugares de montaje no necesitan mucha amplitud, en razón de que las partes componentes, para su unión, no precisan de empalmes y que incluso ciertos detalles secundarios de refuerzo pueden quedar incorporados directamente por moldeo.

Esta facilidad y simpleza relativa de trabajo permite obtener formas complicadas, de grandes curvaturas, que eliminan peligrosas deformaciones.

Muchas partes metálicas que no están sometidas a grandes esfuerzos, tienen un peso que no está fijado por consideraciones aerodinámicas, sino por las técnicas de manufactura y por el grado de pulimentación de sus superficies. En tales circunstancias deberían sustituirse por plásticos reforzados, con espesores graduales, de acuerdo con la intensidad del esfuerzo que van a soportar, y con un grado de finura superficial superior.

Por otra parte, también están indicados en zonas con una función principal de aislamiento térmico, donde los metales tienen que estar considerablemente protegidos con un aislante.



Empleando el poliester-fibra de vidrio o resinas fenólicas-fibra de vidrio, ambas resistentes al calor, sería posible eliminar el peso del metal, aprovechando la capacidad aisladora del material plástico.

El balance final es una considerable disminución del costo total.

Disponibilidad.

Es una exigencia primordial en tiempos de guerra. De la abundancia o escasez de materias primas depende el poder poner a disposición del Mando una potencia aérea decisiva.

Los abastecimientos dependen de las siguientes condiciones: que los constituyentes sean difíciles de obtener en su origen, como ocurre con el níquel y el cromo y el titanio; o porque sean de fabricación costosa y larga: aleaciones de los metales anteriores; o porque sea necesaria la importación de ellos.

Por estas razones los Gobiernos de todos los países han hecho hincapié en la política industrial del "contenido mínimo"; es decir, el empleo de la menor proporción de componentes críticos compatibles con las condiciones de empleo.

Existe entonces una necesidad urgente de prototipos que no precisen materiales estratégicos y que puedan estar disponibles en cualquier plan de movilización industrial.

Las materias primas para la obtención de resinas y de las fibras de vidrio, no tienen ese carácter crítico, existiendo cantidades suficientes para el empleo masivo en aviones y proyectiles.

Según "Plastics World", en el año 1954 se consumieron en U. S. A. más de 12.250 toneladas de resina y se rebasaron las 4.500 toneladas de fibra de vidrio, estando previsto que en los cinco años próximos el consumo se elevará a 50.000 toneladas de ambos componentes, para lo cual está preparada la industria. Hay que añadir que toda la producción de los años 1945 a 1947 estuvo destinada a fines militares.

En definitiva, los plásticos reforzados pueden competir con los metales, y es natural que se verificará una expansión y diversificación lógica en el número de las aplicaciones aeronáuticas.

Aplicaciones.

En lo que se refiere a aplicaciones, los informes oficiales, secretos, impiden dar una idea completa; pero de lo que se ha podido comprobar y de la literatura al respecto se pueden agrupar en dos grandes clases:

a) Aplicaciones electrónicas.

b) Aplicaciones generales estructurales.

En la primera división hay que colocar principalmente a los alojamientos aerodinámicos de radio y radar (radomes). El poliester-fibra de vidrio ha desplazado por completo a los antiguos alojamientos de plexiglás, por exigencias electrónicas resistentes y aerodinámicas.

Realmente sería difícil encontrar otro material cuyas propiedades se adaptaran tan admirablemente a las necesidades de estos sistemas de detección y orientación.

Las temperaturas elevadas, y menos las temperaturas ambientes, tienen muy poca influencia sobre la constante dieléctrica y la tangente del ángulo de pérdidas a frecuencias del orden de 10^3 megaciclos, sobre todo con resinas de poliesteres no saturados.

Por otra parte, las características dimensionales de los alojamientos están condicionadas por la frecuencia y la longitud de onda. Se impone un equilibrio entre mecánica y electrónica que se cumple sólo con los materiales que nos ocupan.

Para que la transparencia de las ondas sea eficaz, el espesor de la pared debe guardar una relación específica con aquellas variables eléctricas, ser de una densidad constante en todas sus zonas y estar libre de poros y superficies delaminadas. Lo contrario proporciona resultados erróneos durante la exploración y el control de vuelo.

Con grandes longitudes de onda se usa la pared sencilla, mientras que con longitudes de onda corta se hace necesaria la doble pared, construcción tipo "sandwich", con un estabilizador interno de poca densidad que absorba y elimine las concentraciones de esfuerzos sin perturbar la transmisión.

Este núcleo puede ser de caucho "Hycar" esponjoso (Avro Shackleton), de tejido de vidrio de disposición "en panal" (Bristol) o de una espuma rígida (Lockheed Aircraft).

Es difícil encontrar materiales con una flexibilidad de empleo tan amplia.

Aplicaciones estructurales.

Aun cuando todavía se está en un período de evolución y el futuro nos traerá nuevas aplicaciones, actualmente éstas pueden clasificarse en:

a) Canalizaciones y conductos de admisión de aire frío y caliente.

b) Superficies aerodinámicas de las células.

c) Alas y alerones.

d) Empenajes.

e) Proas.

f) Depósitos de combustible y de presión.

Los conductos de aire acondicionado y de aire caliente hechos de metales han presentado siempre fallos a la fatiga debido a vibraciones, particularmente en zonas próximas a los compresores. Las tuberías de poliester-fibra de vidrio han resuelto estos inconvenientes, añadiéndose que pueden resistir las condiciones más desfavorables de temperatura y corrosión, y una facilidad extrema en la obtención de formas tan complicadas (codos, conexiones, cambios de sección) que no serían posibles en otros materiales. En este dominio las ventajas de los plásticos reforzados son considerables, tendiéndose a la eliminación total de las tuberías metálicas.

En el último festival aéreo de Farnborough se han visto numerosas aplicaciones en alas, células y "morros" de plástico reforzado, tanto en poliester como de resinas fenólicas. La impresión más acusada era que, a pesar de que no parecía haberse introducido muchas modificaciones con relación al pasado año, el volumen de empleo era mayor.

La influencia de la industria de los plásticos inglesa en aviación se evidencia por el elevado número de miembros que pertenecen a la "Society of British Aircraft Constructors" y lo son también de la "British Plastics Federation".

En Estados Unidos, la firma "Zenith Plastics Co." ha fabricado una sección de cola de cinco metros, completa, para el patrullero "Neptune" (P2V) de la Navy U. S., además de alerones y alojamientos de radar en poliester-fibra de vidrio, estabilizado con una disposición interior en "panal". Los técnicos de la "Zenith", a petición de "Lockheed Aircraft Co.", se decidieron por estos materiales, encontrándose con que, aparte de las ventajas en peso y de montaje (ausencia de arriostrados, de zunchos, de remaches, etcétera), se podían producir en 1/5 de hombre-hora y 1/7 del espacio necesario para fabricarlo en metal. Se precisaba un 27 por 100 en herramientas y equipos y un 20 por 100 en el plan de producción y abastecimiento.

Ha fabricado también paneles exteriores de las células del "AT.6-C", del "Northrop P-61", caza nocturno, y los planos principales de sustentación del caza a reacción "Lockheed F-80".

Se asegura que en el "F-84 Thunderjet" se han montado más de 225 partes en plástico reforzado.

Todas las estructuras fueron ligeras, rígidas y aerodinámicamente admisibles.

Lo mismo puede decirse de los depósitos de presión y de combustibles. Se estima que están capacitados para resistir presiones hasta de 211 kg/cm^2 con un margen amplio de seguridad. No presentan problemas de corrosión.

La S. N. C. A. S. O. ha montado numerosas piezas en poliester-fibra de vidrio en el "Vautour", uno de sus aparatos más modernos.

Perspectivas futuras.

Una visión general del asunto da una idea francamente alentadora. A pesar de que todavía se está en un período experimental, se van solucionando muchas deficiencias que no se deben por completo al material, sino a otras causas.

En los medios especializados se mantiene la opinión de que el retraso de los plásticos reforzados con respecto a la aviación se debe a falta de personal capacitado para abarcar los problemas de ambas industrias.

Los proyectistas aeronáuticos, por otra parte, están demasiado habituados a manejar metales y con la inercia mental que esto supone se prescinde de otros materiales, y en caso de aprovecharlos, se aplican grandes e innecesarios coeficientes de seguridad.

En los países de gran desenvolvimiento industrial se está cuidando esta importantísima faceta por medio de sistemas de enseñanza superior, coordinados con las necesidades actuales. Preponderancia del hombre sobre la máquina, ésta es la directriz principal.

Y luego, información. Conocimiento completo de propiedades en todas las circunstancias posibles de trabajo.

La norma que ha guiado la realización de estos artículos científico-práctico-divulgadores ha sido la recopilación de datos de diversas procedencias, con garantía de rigor experimental, y la ordenación de estos datos en un plan sencillo, nacido de la experien-

cia del autor dentro de la industria de los plásticos.

Se hablará principalmente de los poliesteres reforzados con fibra de vidrio, y en algunas ocasiones de las resinas fenólicas reforzadas, en relación con la Aviación.

Con ello, y por las razones ya conocidas anteriormente y las que veremos en adelante, abrigamos la esperanza de despertar el interés de los técnicos aeronáuticos hacia un amplio dominio industrial que empieza a nacer en nuestra Patria. El resultado será una Aviación Militar y Civil potente y eficaz.

II

Resinas y Refuerzos

La conveniencia de dar una idea sobre los componentes fundamentales de los plásticos reforzados estriba en el hecho de que en muchos casos, a partir de ellos, será posible deducir "a priori" y con una cierta aproximación las características generales del conjunto, o combinarlos de forma que respondan a las exigencias impuestas por el uso a que se destinen.

Los plásticos reforzados, aparecen como estratificados en los que las capas que constituyen los estratos, son de tejido de fibra de vidrio (elemento resistente) unidos entre sí, por la resina (elemento aglutinante) que da cohesión, asegura la rigidez y fija las propiedades químicas.

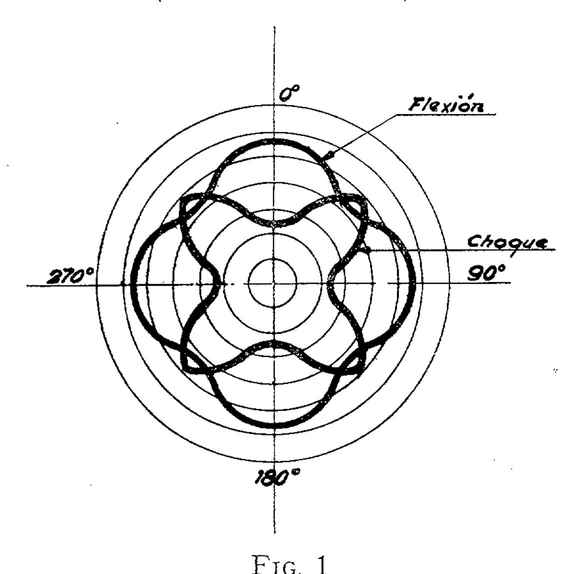


FIG. 1

Tejido estilo 181.

Para que un estratificado sea mecánicamente aprovechable es preciso:

a) Que la unión plástico/vidrio sea óptima, y a ser posible de tipo químico, superior a la simple adherencia mecánica.

b) Que la resina sintética (poliester, fenólica, silicona, etc.) actúe como un aglutinante perfecto, es decir, elásticamente.

c) Que la fibra de vidrio esté racionalmente distribuída de modo que pueda absorber los esfuerzos que se produzcan.

d) Que los coeficientes de dilatación de la resina y del vidrio estén muy próximos.

e) Que el plástico carezca en sí mismo de tensiones internas. Veamos con qué aproximación se cumplen estas condiciones.

Resinas Poliester no saturadas.

Un plástico está constituído esencialmente por moléculas gigantes obtenidas por la repetición de un motivo estructural. Estas moléculas enormes químicamente, macromoléculas, podrían compararse, en puro símil, a una cadena en la que los eslabones son el motivo químico estructural.

La repetición o concatenación se consigue por muy diversos procesos de polimerización, y en el caso particular de los poliesteres por policondensación.

Un éster, la unidad fundamental, es un producto de reacción de un alcohol y un ácido. La unión de muchas moléculas éster,

es decir, la polimerización, da origen a los cuerpos llamados poliesteres o resinas alquídicas.

Es claro que la naturaleza química del alcohol y del ácido puede ser muy variada, según el número de grupos reactivos hidróxilos que posea el primero y los carbóxilos del segundo.

Sin entrar en el detalle de estas variaciones, es de particular interés considerar el caso en que los cuerpos reaccionantes con más de un grupo reactivo en cada uno de ellos tengan, además, uno o *más dobles enlaces*.

La virtud primordial de los dobles enlaces es su inestabilidad química y un elevado poder de reacción en determinadas condiciones, derivado de su insaturación.

Entonces el ácido y el alcohol reaccionan formando macromoléculas, pero con la particularidad de que dentro de ellas hay focos inestables que pueden reaccionar fácilmente.

Por ejemplo: el glicol etilénico (un alcohol de fórmula: $CH_2OH - CH_2OH$) y el ácido maléico ($COOH - CH = CH - COOH$) reaccionan, para dar cadenas moleculares de forma general:

$$n\,[OH - (CH_2)_2 - OH + COOH - CH = CH - COOH] \rightleftarrows$$

$$OH\,[- (CH_2)_2 - COO - CH = CH - COO -]_n H + m\,H_2O.$$

En la que el compuesto que representa:

$$- (CH_2)_2 - COO - CH = CH - COO -$$

es un poliester no saturado: el maleato etilénico.

Si por cualquier procedimiento energético: calor, catalizadores, etc., se rompen los dobles enlaces, las moléculas pueden combinarse con otras vecinas, según las tres dimensiones del espacio.

La realidad de estas consideraciones esquemáticas es la formación de un líquido que, por calentamiento, se endurece a través de una serie de fases cada vez más espesas.

Reticulación compleja.

Anteriormente se ha visto que el endurecimiento ha llegado por la unión de moléculas vecinas iguales, cuyos puntos enlace pertenecen a la misma molécula: por los dobles enlaces.

Pero se ha comprobado que el mismo fenómeno se verifica más rápida y completamente si a la resina poliester no saturada se le mezcla una determinada proporción de otro compuesto con dobles enlaces, y de un catalizador que favorece la reacción de endurecimiento.

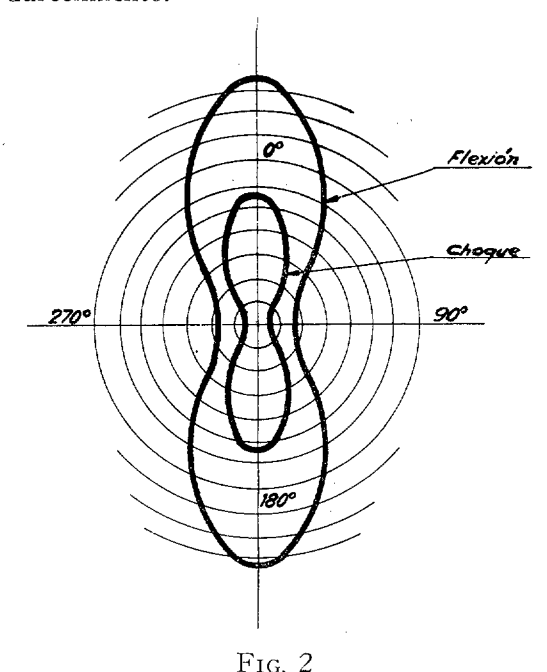


Fig. 2

Tejido estilo 143.

El compuesto adicional es un monómero, generalmente estireno o vinil-benceno ($C_6H_5 - CH = CH_2$) y el catalizador, un peróxido o hidroperóxido.

La reacción final tiene la ventaja de que no se produce ningún producto secundario: agua o cuerpos volátiles, lo que significa que durante la estratificación no será necesario el empleo de grandes presiones.

Es de gran importancia práctica el que sea permisible y favorecedor la adición de un monómero, puesto que permitirá elegirle de tal manera, que transmita determinadas propiedades al producto final.

En muchas de las estructuras de cohetes y aviones supersónicos, con riesgo de calentamiento excesivo, se está investigando la sustitución a partir de plásticos reforzados de poliester, cuyo endurecimiento se ha

cumplido por mediación del monómero de cianurato de trialilo, que transfiere a la estructura propiedades de resistencia térmica realmente extraordinarias. Se dice que pueden resistir temperaturas de 250 a 300º C.

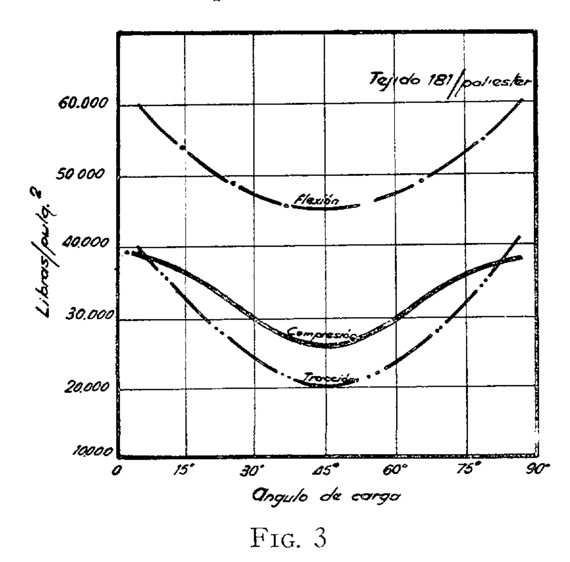


FIG. 3

Variación de las resistencias de un estratificado paralelo, en función del ángulo de carga.

durante veinticuatro horas, sin pérdida importante de resistencia mecánica.

En definitiva, lo que se obtiene es un líquido como el aceite que puede impregnar un material de refuerzo y que puede endurecer con gran desprendimiento de calor, dando un conjunto duro e infusible sin liberación de cuerpos extraños. Ya quedan cumplidas algunas de las consideraciones previas anteriormente enunciadas.

Queda por aclarar la influencia del refuerzo.

Tejidos de fibra de vidrio.

El auge de los plásticos reforzados se debe, sin duda alguna, al desarrollo técnico de los materiales de refuerzo, ya que de ellos dependen las propiedades, mecánicas y elásticas, del estratificado.

Pero para que esas propiedades sean máximas, es preciso que el refuerzo sea correctamente distribuído dentro de la masa de la resina sintética de manera que esté en disposición de resistir los esfuerzos de trabajo.

Desde los primeros tiempos de la Industria de los Plásticos, se acostumbraba reforzar las resinas (generalmente fenólicas) con tejidos de algodón y papel. Se consiguieron así notables aumentos de resistencia a la tracción, al choque y del módulo de elasticidad de la resina pura.

La experiencia y el resultado de investigaciones posteriores indicaron que estas y otras propiedades estructurales podrían mejorarse aun más si se hallara un material de refuerzo que poseyera las siguientes características.

a) Mucha resistencia mecánica (a ser posible, mayor que la del acero).
b) Poco peso.
c) Alargamientos débiles antes de la rotura. (Estos alargamientos deberán ser inferiores a los correspondientes a las materias plásticas que sirvan de aglutinante.)
d) Elevado módulo de elasticidad.

No tardó en comprobarse que la fibra de vidrio reunía parte de estas propiedades, pero su empleo como refuerzo de plásticos no adquirió verdadera importancia hasta hace unos diez años, en parte por el coste elevado de la fibra en forma de tejido y también por las grandes presiones de trabajo de las resinas normales de estratificación que rompían la fibra, disminuyendo los valores mecánicos del conjunto.

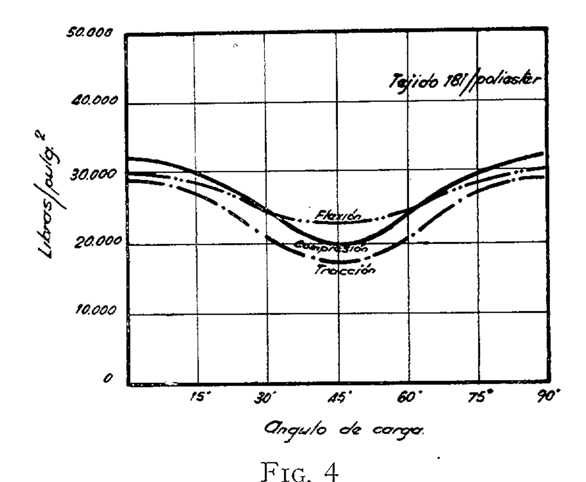


FIG. 4

Variación del módulo de elasticidad de un estratificado paralelo, en función del ángulo de carga.

Pero con la aparición de las resinas de baja presión (poliésteres, etc.) se hace insustituible por sus propiedades excepcionales.

Junto a las anteriores, hay que añadir incombustibilidad, inmunidad a la acción microbiológica, estabilidad dimensional y disponibilidad en gran variedad de formas.

Estas características incluyen a la fibra de vidrio en el dominio de los materiales estructurales, y es, a igualdad de peso, el más resistente de los disponibles en la actualidad.

El vidrio para la obtención de fibras de refuerzo de plástico es de la mejor calidad, libre de álcalis y de elementos solubles. Ya hilada la fibra, posee una resistencia a la tracción excepcional, debida a un estiramiento y templado durante la obtención.

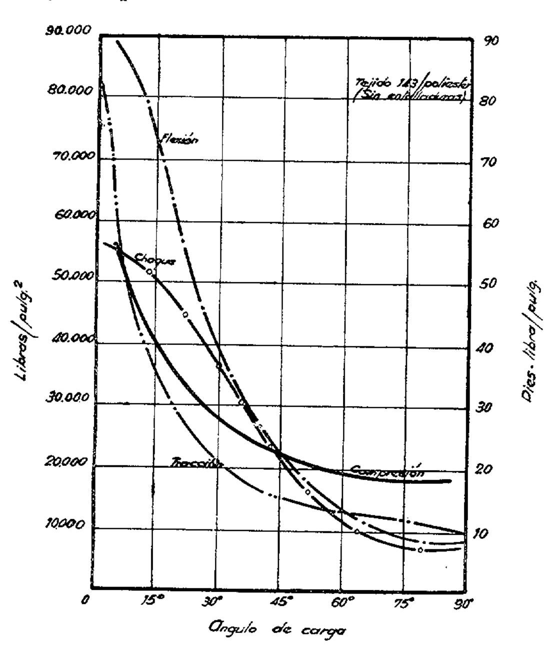


Fig. 5

Variación de la resistencia de un estratificado paralelo en función del ángulo de carga.

La débil elasticidad (1,5 por 100 a 2 por 100 de alargamiento antes de la rotura) puede compensarse por torsión de los hilos y por ondulación propia del tejido.

Formas de refuerzo.

Se presenta en las siguientes formas comerciales:

Filamentos discontinuos o *hebras cortas* ("chopped strands") de 15 a 50 milímetros de longitud.

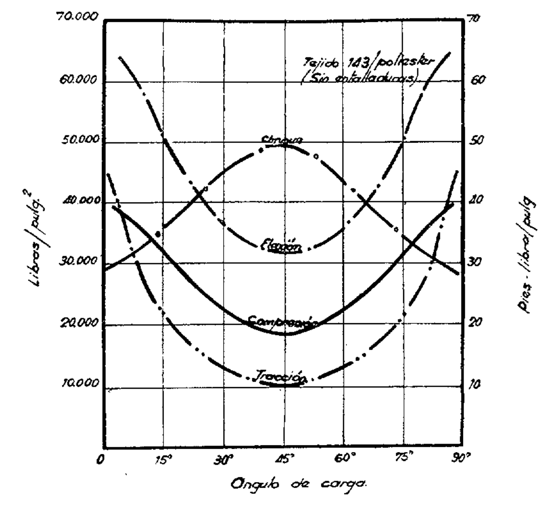


Fig. 6

Variación de la resistencia de un estratificado cruzado en función del ángulo de carga.

Grupo de *hebras continuas* ("rovings") enrolladas cilíndricamente.

Alfombrillas o "matas" ("mats") compuestas de hebras cortas distribuídas caóticamente y unidas por un adhesivo. Una modificación reciente consiste en un tipo de alfombrilla en la que las hebras están enrolladas en espiral.

Tejidos de fibra de vidrio en variedades que son normales en la industria textil.

Destacaremos, por su importancia industrial, los siguientes:

Tejido plano ("plain weave"), en el que cada hebra en la trama pasa sobre otra de la urdimbre y por debajo de la siguiente.

Tejido raso "Crowfoot" ("Crowfoot Satin"). En este tipo cada hebra (de la mata o de la urdimbre) va sobre la perpendicular a ella y por debajo de tres.

Una subclase es el *raso tipo 8* (8-Shaft Satin), en el que, en vez de ir debajo de tres hebras, los hace debajo de ocho.

Tejido bidireccional, el que tiene el mismo número de hebras en la trama y en la urdimbre.

Tejido unidireccional. — La mayor parte de las fibras están alineadas en la dirección de la urdimbre. En peso, esta desproporción es de la trama 1/6 de la urdimbre, con lo que la resistencia en esta dirección es mucho mayor. La razón anterior puede variarse

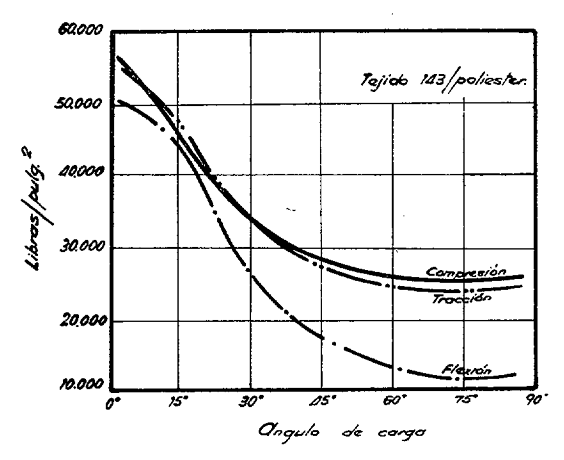


FIG. 7

Variación del módulo de elasticidad de un estratificado paralelo en función del ángulo de carga.

extensamente en las dos direcciones principales.

En U. S. A. se acostumbra designar estos tipos de tejidos por un número de estilo. La tabla I de esta equivalencia con algunos datos de interés.

TABLA I

Estilo	TIPO	Espesor mm.	Peso Grs/m2
112	Plano	0,076	70,85
143	Raso «Crowfoot»	0,228	301,71
164	Plano	0,368	426,34
181	Raso «tipo 8»	0,216	301,71

Orientación del refuerzo.

En los estratificados de poliester, la proporción del refuerzo de tejido de vidrio varía del 40 a 70 por 100 en peso y 25 a 55 por 100 en volumen. Para una resina dada, la resistencia a la tracción, y el módulo de elasticidad del estratificado, son proporcionales al porcentaje del refuerzo y al número de fibras orientadas en la dirección de los esfuerzos aplicados.

Por tanto, es el refuerzo el factor principal, lo que exige una exacta distribución del mismo y elección del tipo ideal en cada caso. Por lo demás, si la fibra no está bien adherida a la resina, su papel no es más que de carga heterogénea, con una acción francamente perjudicial.

El principio mismo de la estratificación y la variedad de tipos permite disponer el refuerzo de forma que haya una repartición de las zonas de resistencia, según la intensidad y sentido de los esfuerzos, sin alterar la homogeneidad.

Sin embargo, cuando se combinen tejidos de distinto tipo, y lógicamente con distintas resistencias mecánicas y módulos elásticos, es preciso cuidar al máximo el equilibrio de distribución con objeto de reducir al mínimo el alabeo de la estructura.

También hay que tener en cuenta los efectos de delaminación o exfoliación, inconveniente esencial de los materiales que pueden descomponerse en capas.

Con tipos especiales de tejidos: los de entrelazamiento interlaminar y los polifases se evitan estos inconvenientes. La elección del refuerzo está condicionada, sobre todo,

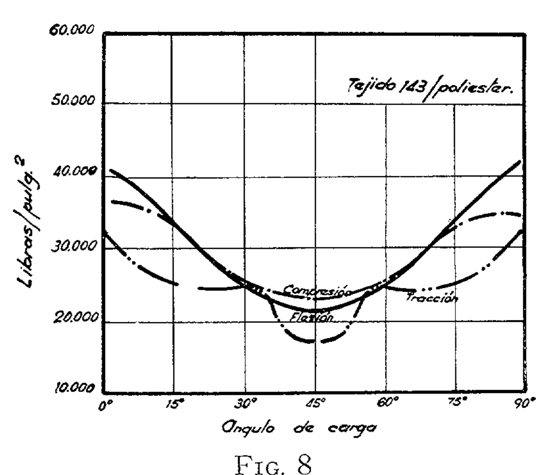


FIG. 8

Variación del módulo de elasticidad de un estratificado cruzado en función del ángulo de carga.

por las características de resistencia en una dirección determinada, por el acabado superficial y la facilidad y costo de fabricación.

En las alfombrillas o "matas" la resistencia y las propiedades elásticas son simétricas

en el plano de laminación. Presentan una cohesión interlaminar excepcionalmente elevada, gran resistencia al choque y son más baratas que los tejidos en igualdad de peso.

La solubilidad del aglutinante que mantiene unidas las fibras de la alfombrilla en la resina es variable, dando lugar a estratificados con propiedades superficiales distintas.

Las de elevada solubilidad los dan traslúcidos, sin brumosidad, con un aspecto uniforme.

Los de solubilidad media y baja dan estratificados más opacos y permiten el manejo de las fibras sin peligro de rotura. Están más unidas las fibras entre sí.

Los tejidos se emplean porque poseen propiedades mecánicas superiores a las "matas", mayor uniformidad en los espesores y menor voluminosidad.

El tipo plano ("112" ó "164") da estratificados con una resistencia al choque elevada. Las propiedades físicas son relativamente deficientes, debido a la excesiva ondulación de los filamentos o hebras que favorecen el auto-desgaste de las mismas durante el manejo del tejido. El acabado superficial y la mecanización son malos.

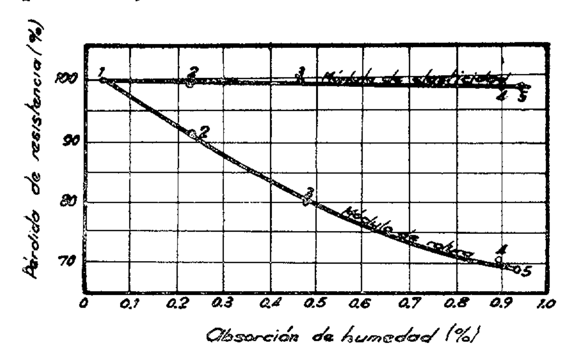


FIG. 9

Condiciones de exposición = 72 días a:

1. *23º C. 50 % humedad relativa.*
2. *24º C. 64 % " "*
3. *24º C. 80 % " "*
4. *24º C. 100 % " "*
5. *38º C. 100 % " "*

El raso ("143" ó "181") comunica mejores propiedades físicas que el anterior, precisamente porque está menos ondulado. Permite mayor flexibilidad de trabajo, por lo que se emplea principalmente en estratificados con dobles curvaturas.

La resistencia al choque es mayor (véase tabla II).

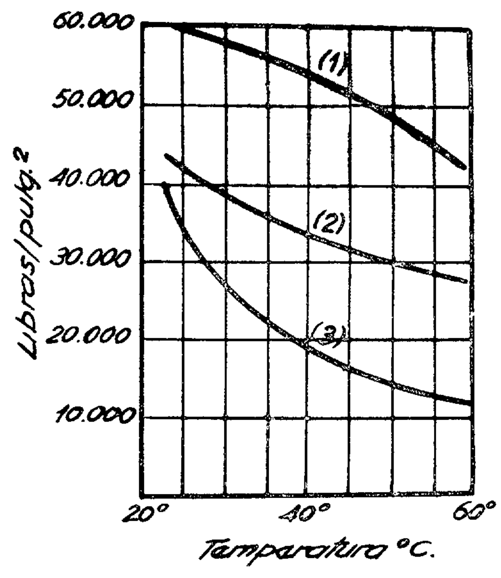


FIG. 10

Variación de la resistencia a la flexión de un estratificado poliéster/fibra de vidrio.

1. *Ensayos corta duración.*
2. *Ensayos de 1.000 horas en aire.*
3. *Ensayos de 1.000 horas en agua.*

Los tipos anteriores son, con los bidireccionales, de textura equilibrada, es decir, con las mismas hebras en la trama y en la urdimbre. El unidireccional está desequilibrado. Se recomienda este tejido allí donde los esfuerzos están principalmente dirigidos en una dirección. Cuando se colocan en todas direcciones, la resistencia a la tracción y el módulo, así como la resistencia al choque se hacen más bajas que si se colocaran paralelamente. Las figuras indican claramente las propiedades direccionales del tejido equilibrado (fig. 1) y del unidireccional (fig. 2).

En el caso de estratificados cruzados, es decir, con estratos de tejidos formando ángulos, las resistencias y los módulos varían según el ángulo de colocación, haciéndolo sistemáticamente en cada rotación de 90º.

La curva de valores en cada cuadrante es reflejo de la de los dos cuadrantes adyacentes (figs. 3 al 8).

TABLA II

PROPIEDADES MECANICAS DE LOS ESTRATIFICADOS POLIESTER FIBRA DE VIDRIO EN FUNCION DE LA FORMA

PROPIEDADES	TEJIDOS				MATA
	ESTILO 112	ESTILO 143	ESTILO 164	ESTILO 181	
Peso específico.	1,6 - 1,8	1,7 - 1,9	1,7 - 1,9	1,7 - 1,9	1,5 - 1,6
Contenido en vidrio (°/₀ en peso).	53 - 58	62 - 67	60 - 65	60 - 65	35 - 45
Resistencia a tracción (Kg/cm²).	2.320 - 3.164	5.485 - 6.046	2.390 - 3.095	2.815 - 5.375	1.055 - 1.617
Resistencia a flexión (Kg/cm²).	3.515 - 4.220	5.975 - 7.385	2.110 - 2.815	3.515 - 4.220	1.755 - 2.675
Resistencia a la compresión (Kg/cm²).	2.039 - 2.815	2.815 - 3.515	914 - 1.406	2.110 - 2.675	1.265 - 1.830
Módulo a tracción (Kg/cm²).	105.450-175.750	281.200-351.500	98.420-161.690	126.540-196.840	56.240-126.540
Módulo de flexión (Kg/cm²).	140.600-210.900	316.350-386.650	133.570-180.810	154.660-317.930	70.300-140.600
Resistencia a cizalladura (Kg/cm²).	985 - 1.617	1.335 - 2.390	985 - 1.687	1.125 - 1.617	845 - 1.195

Resina: Tipo rígido. — Temperatura de ensayo: Ambiente.

TABLA III

RESISTENCIA A LA FLEXION DE UN ESTRATIFICADO SEGUN EL ACABADO DEL TEJIDO

TEJIDO	ACABADO	RESINA	SECO — Kg/cm²	HUMEDO — Kg/cm²	RETENCION — °/₀
181	112	Poliester (BRSQ-147)	3.375	1.547	46
181	114	Poliester (Paraplex P-43)	4.330	2.580	60
181	BJ-Y	Poliester (Paraplex P-43)	5.097	4.746	93
181	GS-1	Poliester (BRSQ-147)	4.148	3.867	93
181	Garan	Poliester	4.148	3.870	93,2

Acondicionamiento de la fibra.

Ya se ha dicho que si el refuerzo no forma con la resina un todo continuo, si no está bien adherido, su efecto será de una carga heterogénea, con una acción perjudicial.

En efecto, desde la fabricación de los primeros estratificados se comprobó que en la presencia de humedad se disminuía considerablemente su resistencia mecánica, sobre todo en la flexión. Esta disminución ha sido uno de los principales factores que han limitado el empleo de los estratificados plásticos en estructuras de aviación.

La figura 9 indica los efectos máximo y mínimo debidos a la absorción de agua sobre las propiedades a la flexión de un estratificado compuesto de tejido 181 (raso tipo "8"), tratamiento térmico 114 (véase más adelante) y resina poliéster a distintas temperaturas y grados de humedad.

Se notará que mientras el módulo de elasticidad varía ligeramente el de rotura disminuye hasta 30 por 100, después de una absorción de humedad de las muestras de 0,9 por 100 en peso. La figura 10 indica la variación de resistencia a la flexión en agua y aire en función de la temperatura, según la duración del ensayo.

Tales variaciones han conducido al desarrollo de métodos o tratamientos físicos y químicos de la fibra de vidrio, con objeto de mejorar su adherencia a la resina, ya que se supone que la variación de resistencia se debe a un enlace inadecuado entre ambos componentes.

En sí misma la fibra posee una superficie especular, con un poder considerable de absorción de vapor acuoso.

Por otra parte, durante su obtención precisa de un recubrimiento o apresto textil que facilita su manejo y las operaciones de tejido, recogida, etc., a la vez que las protege del desgaste y permite la formación de la hebra.

El apresto textil más empleado es una mezcla de lubricantes oleorresinosos y almidón tostado, que difunde la humedad a su través, actuando como una barrera separadora. En ciertos casos, además de esta acción física, puede llegar a reducir la velocidad de reacción e incluso inhibirla.

Se hace necesaria su eliminación, previamente a la estratificación.

Tratamientos térmicos.

Constituyen el primer paso en el acondicionamiento de las fibras, y su misión primordial es la eliminación del apresto textil.

El proceso llamado de "caramelización" (tratamiento 111, en Estados Unidos, y T-1 en Inglaterra) consiste en un tratamiento por la acción del calor, que elimina el lubricante y carboniza parcialmente el almidón. De aquí le viene el nombre que designa el procedimiento, puesto que deja a la fibra con un color dorado, acaramelado, por la tostación del almidón. La separación es incompleta.

Cuando el tratamiento se hace a mayor temperatura (tratamiento 112 y T-2, respectivamente), la eliminación es total, dejando el vidrio limpio, pero muy frágil, con una disminución intrínseca de la resistencia de la fibra de 60 a 75 por 100. Es un tratamiento térmico completo.

Hay otro procedimiento intermedio, en el que la separación se hace con un medio acuoso detergente una vez cumplida la caramelización. No es muy satisfactorio.

Acabados químicos.

Aun cuando la fibra tratada por los procedimientos anteriores está en condiciones para la estratificación, su poder adherente a la resina es todavía reducido.

Precisa un nuevo tratamiento químico, llamado de *acabado,* que favorece la adhesión y mejora las propiedades mecánicas del estratificado.

Existen varios procedimientos: "Volan", BJ-Y Bjorksten, "Linde GS-1", "Garan", etcétera, cuya idea general es atacar químicamente a la superficie del vidrio, un grupo que participe a la vez de la reacción con la resina, obteniéndose así una molécula gigante resina/fibra de vidrio.

Se aprovecha la reactividad de la superficie vítrea, recubierta de átomos de oxíge-

no, con características fuertemente electronegativas, con los compuestos de tratamiento que llevan un componente electropositivo, que es el grupo puente de unión.

Brevemente diremos que el procedimiento "Volan" (tratamiento 114) emplea como agente de acabado una solución acuosa de cloruro de cromo-metacrilato. Se cree que éste reacciona con el vidrio a través de una hidrólisis, seguida de deshidratación, dejando los grupos metacrílicos sobre la superficie en condiciones de reaccionar con la resina.

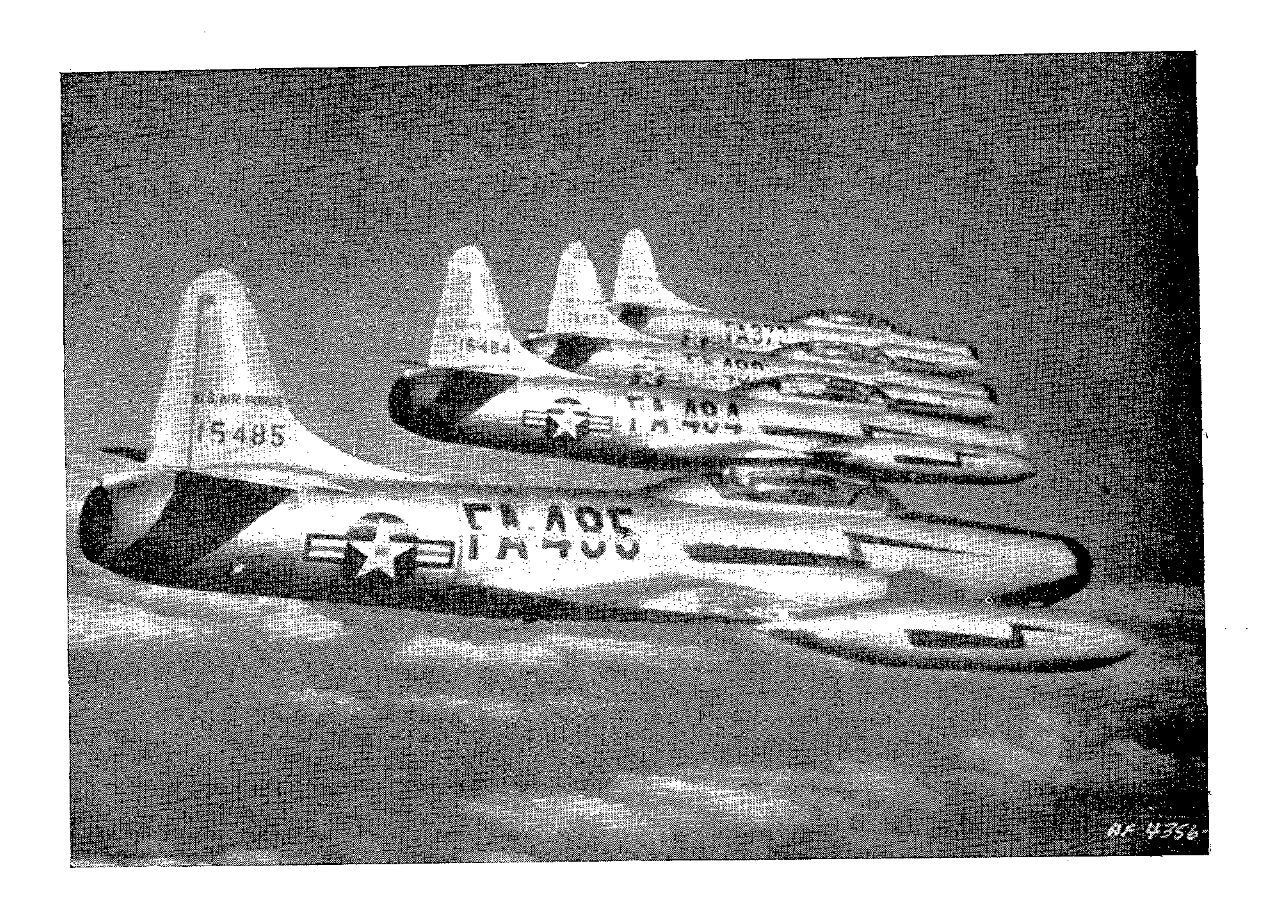
El "BJ-Y" y "Linde GS-1" trabajan, el primero con un silano tricloro-vinílico, y el otro con una silicona vinílica que evita la acción corrosiva del ácido clorhídrico, liberado por hidrólisis de los enlaces clorosilanos, propia del procedimiento "BJ-Y" Bjorksten.

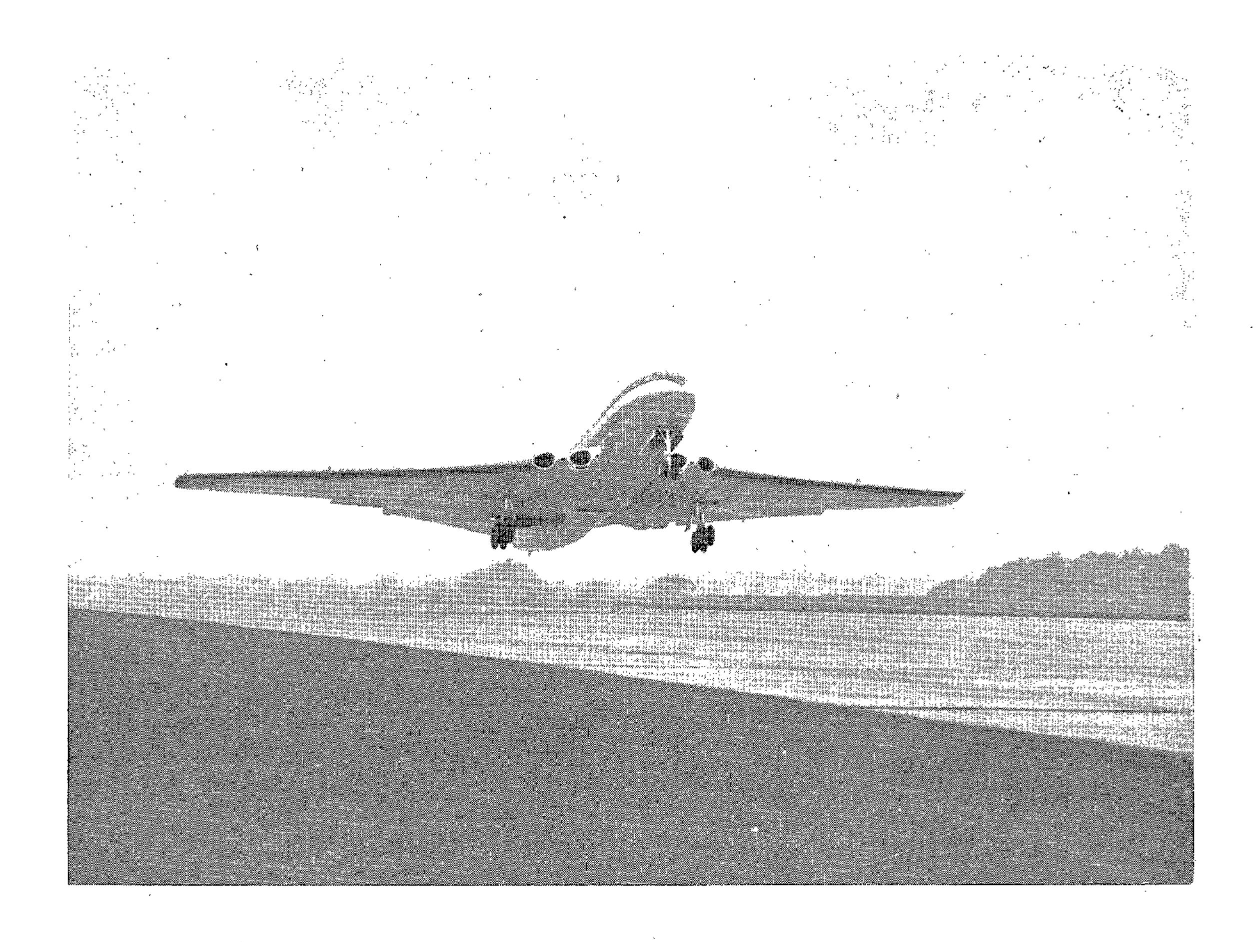
En ambos se pretende fijar el grupo vinilo sobre el vidrio por intermedio de los átomos de sílice de éste. La resina poliester podría entonces reaccionar con dicho grupo a través de los dobles enlaces, creando así una unión química entre vidrio y resina (tabla III).

Añadiremos que el empleo de tejidos tratados y acabados es obligatorio para aquellos estratificados que formarán parte de estructuras aeronáuticas.

En Estados Unidos, que es donde más se emplean con este fin, y que van a la cabeza de su desarrollo técnico, están previstos los tratamientos en las especificaciones militares MIL-P-8013 (U. S. A. F.).

He aquí lo que para el aviador no iniciado debe significar el "avión de vidrio", como lo han dado en llamar ciertas publicaciones y periódicos: un avión en el que entren a formar parte componentes estructurales de fibra de vidrio aglutinada. Quedará así curado del escepticismo natural que nace de imaginar un avión tan frágil como un vaso.





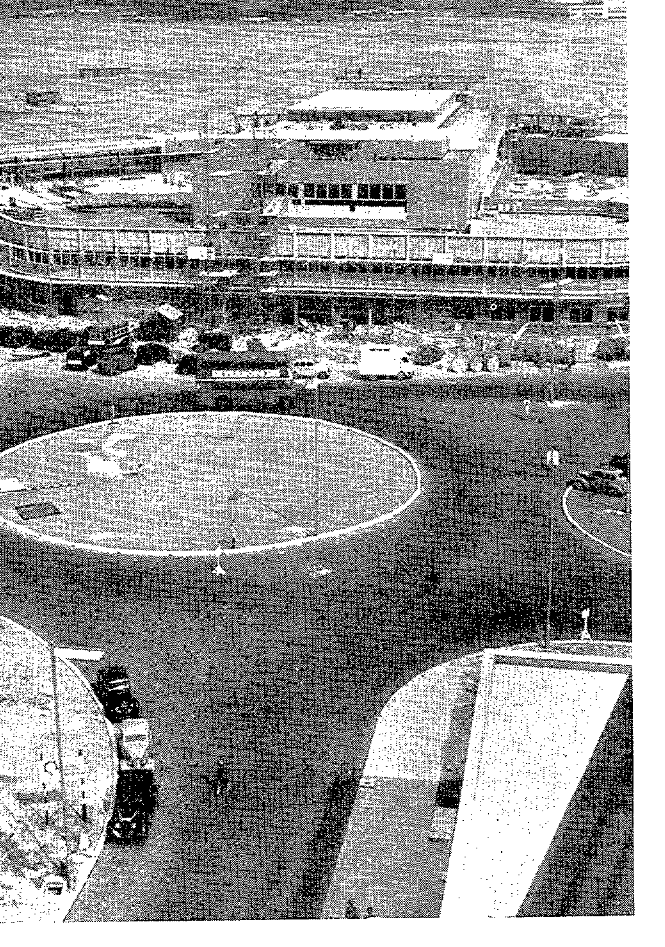
Nuevos criterios sobre mínimos

Por J. F. Q.

El sistema clásico de determinación de mínimos, basado en la visibilidad horizontal y la altura de nubes, adolece de dos defectos fundamentales: de un lado la visibilidad horizontal—que se suele determinar por un meteorólogo mediante referencias situadas en las inmediaciones del observatorio—no se corresponde con la visibilidad real del piloto, ya que ésta no es horizontal, sino oblicua hacia abajo, y tampoco es la de las inmediaciones del observatorio, sino precisamente la del sector de entrada de la pista instrumental. Por otro lado, una vez establecidas las cifras, no se varían éstas mientras no varíen substancialmente las condiciones de visibilidad y altura de nubes, facilitándose al piloto a determinados intervalos de tiempo, que pueden no coincidir con el momento en que las necesita.

Es necesario, pues, trasladar el punto de vista del meteorólogo desde el observatorio hasta el sector de entrada de la pista instrumental y establecer al propio tiempo un sistema que permita mantener constantemente informado al piloto, incluso de las pequeñas variaciones de la visibilidad y altura de nubes.

El ideal, en lo que al punto de vista se refiere, sería situar al observador precisamente en el sitio en que se halla el piloto



cuando establece contacto visual con el suelo. Bélgica está examinando actualmente la posibilidad de estacionar, en efecto, un observador en una torre telescópica que pueda elevarse o bajarse en pocos segundos hasta una altura de 45 metros, en las proximidades de la baliza intermedia, a fin de determinar directamente la *visualidad oblicua* en dirección a la pista. Es muy probable que el método fracase, dadas sus dificultades prácticas. Podemos, sin embargo, al no ser esto factible, situar al observador en el suelo en la cabecera de pista, mirando hacia la pista. Si le facilitamos ahora unas balizas—que puedan hacerse luminosas a voluntad—escalonadas a distancias conocidas a lo largo de uno de los costados de la pista y le enlazamos por teléfono con el control de aproximación, podremos facilitar así al piloto, a intervalos de tiempo mínimos, la *visibilidad en pista,* o "runway visual range" de los anglosajones o "vibal" de los franceses.

Además de la visibilidad es necesario revisar también el concepto sobre "altura de la base de nubes" al repasar nuestro sistema clásico de determinación de mínimos. La altura de la base de nubes no se corresponde exactamente con la altura a partir de la cual el piloto toma contacto visual con el suelo, pues—de acuerdo con el espesor y la opacidad de la nube, la brillantez del fondo y la luminancia del terreno y de la atmósfera ambiente—, éste, cuyo campo visual en ese momento es oblicuo hacia abajo, puede comenzar a ver en el suelo referencias conocidas cuando aun vuela dentro de la nube.

Como actualmente no disponemos de medio alguno para precisar desde tierra la visibilidad oblicua en el interior de la nube, podemos, en su defecto, invertir los términos del razonamiento y utilizar un subterfugio, que consiste en determinar la altura, en función del tipo de avión, del sistema de aterrizaje instrumental que se está utilizando y de los obstáculos del aeropuerto, a partir de la cual, si no se ha establecido ya contacto visual con referencias conocidas en el suelo, debe desistirse del intento de aterrizar, pues por debajo de ella será ya peligroso efectuar el procedimiento de aterrizaje frustrado. Esta altura se denomina *altura crítica.*

Visibilidad en pista y altura crítica son, pues, los dos nuevos conceptos que han venido a sustituir a la visibilidad horizontal y a la altura de base de nubes.

Suecia utiliza, además de la visibilidad en pista y la altura crítica, el concepto por ella desarrollado de "obstacle clearance limit" (OCL), que es la altura sobre la cabecera de pista, por debajo de la cual la separación mínima vertical de seguridad para una pista y sistema de aproximación dados no puede ser ya conservada ni en la aproximación ni en la maniobra de aproximación frustrada. El OCL depende fundamentalmente de la altura de los obstáculos en el sector de entrada y del grado de seguridad y precisión que proporciona cada ayuda.

* * *

Complemento de estas nuevas ideas sobre mínimos son los conceptos de *mínimos especiales* y *mínimos comunes.*

Hasta el presente, el sistema de fijación de mínimos, de acuerdo con el anejo 6 de

O. A. C. I., se basa en que cada Compañía establece para cada uno de los aeródromos que ha de utilizar aquéllos que considera oportunos, los cuales nunca pueden ser inferiores a los que para esos mismos aeródromos establezca el Estado al que pertenecen. Para ello la tendencia de los Estados ha sido tomar valores muy bajos, inferiores siempre a los que establezcan las Compañías. De esta forma se garantizaba que éstas no podrían protestar nunca por que el aeropuerto estaba cerrado cuando el aterrizaje era aun factible.

La experiencia obtenida en países donde los QGO son más frecuentes que en el nuestro ha demostrado que esta práctica tiene el peligro de que, en tanto el aeropuerto está abierto, el piloto tiene tendencia a intentar entrar. Por otro lado, el QGO por mínimos se aplica indistintamente a todos los aviones, independientemente de sus características, de su instrumental y del entrenamiento de la tripulación.

Al modificar el criterio sobre visibilidad y altura de nubes, se ha revisado también la cuestión de a quién debe corresponder la responsabilidad de fijar los mínimos. En líneas generales, todos los países que trabajan sobre este tema están de acuerdo en que la fijación debe hacerla la Compañía de acuerdo con las características de sus propios aviones, la pericia de su personal y sus métodos operativos, correspondiendo tan sólo al Estado la responsabilidad de aprobar o desaprobar los mínimos que les someten las Compañías y de velar por su cumplimiento, sancionando a los pilotos que no los respeten. En el caso de las Compañías extranjeras, esta aprobación debe hacerse bajo la responsabilidad del Estado de matrícula.

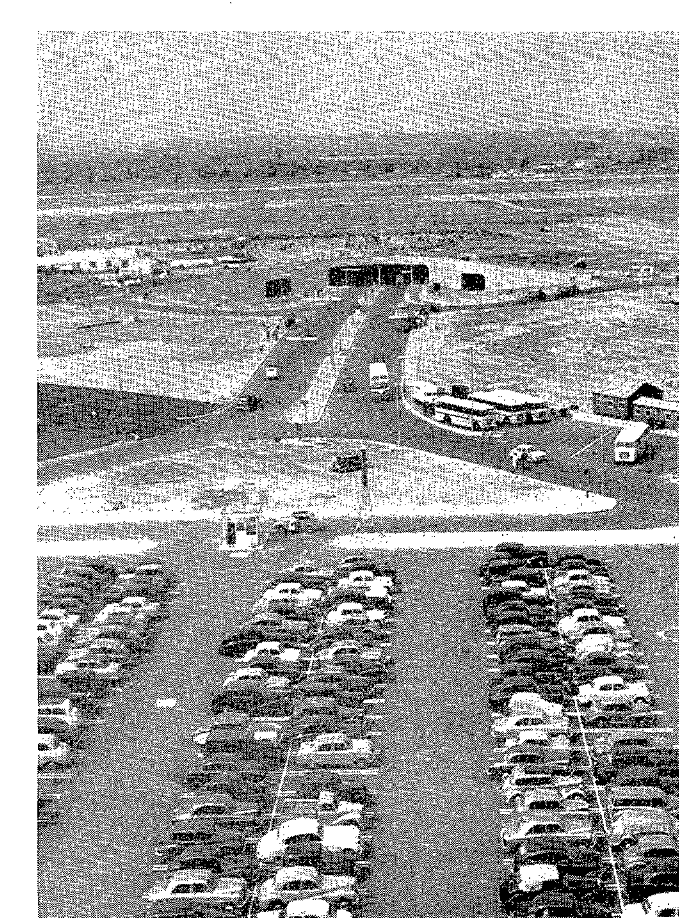
Francia, que es quien ha establecido este nuevo concepto, considera dos clases de mínimos diferentes: los mínimos comunes, que son los fijados por el Estado como norma de aplicación general—por ejemplo para Compañías irregulares, cuyos aviones aterrizan tan sólo ocasionalmente en un aeropuerto dado—, y los mínimos especiales, aplicables a las Compañías que, por así decirlo, son acreedoras de la confianza del Estado, basada en el conocimiento del grado de entrenamiento de sus tripulaciones y su familiarización con los aeropuertos de que se trate.

Para los mínimos comunes las cifras de altura de base de nubes y altura crítica son iguales. Es decir, desde el momento en que el techo es igual o inferior a la altura crítica, el piloto no podrá intentar el aterrizaje, aun hallándose abierto el aeropuerto.

Por el contrario, al determinar las Compañías sus mínimos especiales, suelen utilizar alturas críticas superiores, en general, al techo, lo que da lugar a que los pilotos dispongan de la capacidad de elegir si desean o no intentar el aterrizaje. Siempre, naturalmente, bajo su responsabilidad.

Desde este punto de vista, para las Compañías que utilizan regularmente un aeropuerto, éste ya nunca se hallará QGO y sus únicas limitaciones serán las que ellas mismas se impongan.

Como consecuencia de este cambio de criterio, la tendencia en los Estados actualmente es a subir los valores de los "mínimos comunes", fijados de acuerdo con las ideas expuestas.



En lo que a las Compañías se refiere, la relación entre altura de base de nubes y altura crítica suele fijarse en función de la cifra asignada a este último parámetro. Air France y Swissair, por ejemplo, tienen establecida una relación $\frac{BN}{HC} = \frac{2}{3}$. La Pan American, TWA, Sabena y BEA utilizan

$$\frac{BN}{HC} = \frac{1}{3}.$$

* * *

A continuación vamos a examinar la situación del problema en los distintos países que se ocupan del mismo.

En Estados Unidos el esfuerzo se dirige a mecanizar la información. Las casas Sperry y Crouse-Hinds han desarrollado dos aparatos denominados en inglés "ceilometer" y "transmisometer"—y que en castellano podríamos llamar techímetros y transmisómetros—, que se basan sustancialmente en dos focos de rayo de luz dirigido y dos células fotoeléctricas situadas a distancia, que recogen dicho rayo—directamente el transmisómetro y reflejado en la base de la nube el techímetro—y miden la intensidad luminosa recibida en el caso de la visibilidad y el ángulo de reflexión en el de la altura de base de nubes. Estos datos se transmiten, a su vez, mediante un emisor; la visibilidad, de una manera continua, y la altura de base de nubes, a intervalos de tiempo mínimos (12 segundos). Existen instalaciones de este tipo en 25 aeropuertos y se proyecta completarlas hasta llegar a 65.

Actualmente se está ensayando en el aeropuerto de Newark un nuevo método para calcular el punto de la trayectoria de planeo en que el piloto comienza a establecer contacto visual con la cabecera de pista. Las mediciones se hacen a base de determinación de la transparencia de la atmósfera mediante transmisómetros; de la altura de la base de nubes, con techímetros, y de la luminancia del terreno y brillantez del horizonte, usando fotómetros. Los datos obtenidos se comparan con las informaciones facilitadas en el momento de aterrizar por las tripulaciones.

Francia está examinando la posibilidad de reemplazar igualmente el observador de visibilidad por instrumentos, y ha llegado a la conclusión de que las mediciones de la transparencia deben completarse con determinaciones de la luminancia de la atmósfera y de la brillantez de fondo. Con este fin se están efectuando mediciones de la transparencia de la atmósfera, sobre trayectorias horizontales y oblicuas, mediante proyectores instalados en tierra y células fotoeléctricas situadas a diferentes alturas en una torre. Se intenta igualmente tales mediciones por otro camino distinto, utilizando un dispositivo luminoso de radar, que emplea destellos de luz muy breves. Se espera que la comparación de la señal emitida con la recibida proporcione datos sobre la distorsión de la señal luminosa en una atmósfera nublada.

Inglaterra estudia en el aeropuerto de Blackbushe un sistema basado en la materialización de referencias en superficie y en altura que permitan al piloto reconstruir, a partir de un número muy reducido de datos, su posición respecto al punto de contacto. Estas referencias comprenden la señalización de este punto mediante una pintura en tablero de ajedrez, que puede ser iluminada lateralmente, y el uso de unas balizas denominadas "Stub-bar Boards", de diferentes tipos, que consisten en unas varillas de material muy ligero que se proyectan en altura y que, no pudiendo ocasionar daños al avión, añaden un elemento vertical que proporciona una referencia tridimensional. Igualmente pueden ser iluminadas durante la noche.

Se han utilizado también otros métodos de investigación, tales como la observación de cohetes con alturas de recorrido preestablecidas a lo largo de la trayectoria de aproximación, la observación de una lámpara de mil bujías transportada por un globo cautivo, en la misma zona, y la observación de dos haces de luz emitidos por dos reflectores, uno verticalmente y el otro siguiendo una trayectoria oblicua, de manera que se interfecten, y ajustando la intensidad del haz vertical de tal manera que en su inter-

sección los dos haces tengan la misma brillantez; para un observador situado de forma que su línea de visión forme ángulos iguales con los dos haces, se calcula la visibilidad oblicua a la altura de la intersección.

En España se han instalado en la cabecera de la pista 33 del aeródromo de Barajas unas balizas coloreadas alterantivamente en negro y blanco y rojo y blanco y situadas a distancias conocidas a lo largo del borde izquierdo de dicha cabecera, para ser observadas desde la caseta de registro de la cruz y flecha.

* * *

Como vemos, todos estos procedimientos—excepción hecha de los mecanizados—pecan un poco de elucubrantes. Ateniéndonos ahora exclusivamente al aspecto práctico y real del asunto, vamos a ver las distintas legislaciones actualmente en vigor sobre estos nuevos mínimos y la acción en marcha en OACI respecto a los mismos.

En Inglaterra la visibilidad se da en términos de "runway visual range" en aquellos aeródromos que poseen pistas instrumentales dotadas de ILS, SBA o GCA, cuando la visibilidad desciende por debajo de los 1.000 metros.

En los de tráfico intenso la información se facilita cada media hora o cuando ocurren cambios en las cifras, y en los de pequeño tráfico, quince minutos antes de la hora prevista de llegada del avión, manteniéndole a partir de entonces constantemente informado hasta que aterriza.

El organismo encargado de dar la información es el Control de Aproximación. Por el momento no se piensa aún recogerla en los informes meteorológicos. Así, pues, normalmente sólo se recibe cuando el piloto entra ya en contacto con el APP del aeródromo de destino. A petición, puede facilitarla también el ACC.

Francia divide los aviones, a los efectos de establecimiento de los nuevos mínimos, en tres categorías—que vienen definidas, poco más o menos, por la relación DC-3, DC-4, Superconstellation—, estableciendo cinco clases distintas de mínimos, de acuerdo con la operación que se realiza: despegue, circuito visual, perforación simple (con NDB o RNG alineados con la pista), aproximación con radioayudas (baliza + "markers" del ILS o radar de vigilancia) y aterrizaje dirigido (ILS o GCA).

Para cada categoría de aviones y tipo de ayuda se establecen tres mínimos:

Altura de nubes o visibilidad vertical.

Altura crítica.

Visibilidad horizontal (cuando es mayor de 1.500 metros) o vibal (cuando es menor de esta cifra).

Cuando las cifras del aeródromo de destino son inferiores a las mínimas, no se permite el despegue más que en el caso de que haya abierto un aeródromo alternativo a una distancia de:

200 Km. para los bimotores y trimotores.

500 Km. para los cuatrimotores y bi o trirreactores.

800 Km. para los cuatrirreactores en adelante.

El despegue de monomotores civiles en condiciones inferiores a las mínimas o para aeródromos en situación de QBI, no está permitido.

Cuando el avión se halla en vuelo, la autorización para dirigirse a su destino solamente se concede si la información meteorológica prevee para la hora de llegada condiciones iguales o superiores a los mínimos en dicho aeródromo o en uno de alternativo.

Todo intento de aterrizaje en el que, una vez llegado el avión a la altura crítica, el piloto no pueda proseguir la aproximación utilizando referencias visuales en el suelo, por no ser suficiente para ello la visibilidad, será interrumpido empleándose la maniobra de aproximación frustrada.

Suecia utiliza para el despegue la visibilidad en términos de "runway visual range" cuando es menor de 1.500 metros o hay niebla local sobre el campo, estableciéndola de acuerdo con el número de luces de alta intensidad que son visibles a lo largo de la pista instrumental desde su cabecera.

Para el aterrizaje se utiliza como parámetro la "altura crítica" establecida por la

Compañía para cada pista y sistema de aproximación empleado, de acuerdo con el "ostacle clearance limit" fijado por el Estado sueco para dicha pista y sistema de ayuda, así como con el tipo del avión y la pericia del personal.

Noruega y Dinamarca tienen procedimientos en cierto modo similares.

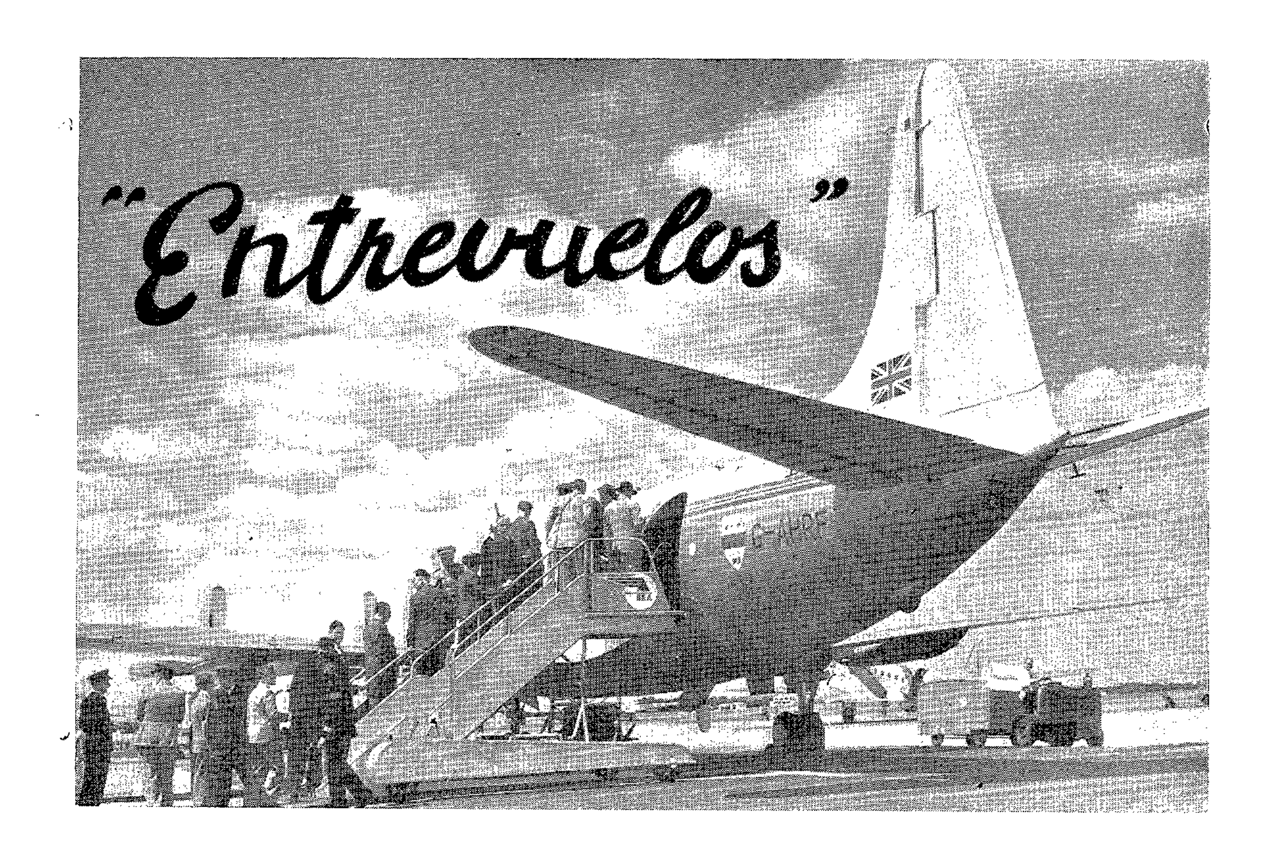
Vamos a examinar ahora en qué estado se halla este asunto dentro de la OACI.

La primera aproximación al tema se realizó durante la primera Conferencia de Navegación Aérea, en la cual, como se recuerda, se definieron los nuevos conceptos sobre visibilidad, tales como "visibilidad en pista", "visibilidad oblicua", etc., si bien, por falta de tiempo para ello, no se pudo profundizar en dicha Conferencia sobre estas ideas.

En la cuarta Reunión de la División de Meteorología de OACI se volvió a plantear el tema, estudiándose algunos otros conceptos, tales como "visibilidad prevaleciente", "visibilidad media" y "visibilidad predominante". En el número 172 de esta Revista se hizo en su día una referencia del trabajo de dicha Conferencia sobre este asunto.

En la segunda Conferencia de Navegación Aérea volvió a plantearse, y después de un examen del trabajo que estaba realizando cada uno de los Estados, se acordó reconocer las dificultades que experimentan las tripulaciones de un Estado que utiliza como parámetros la altura crítica y la visibilidad en pista cuando vuelan sobre otros Estados que aún utilizan la visibilidad horizontal y la altura de nubes. Asimismo se admitió la necesidad de enmendar el Anejo 6 a fin de dar cabida a estos nuevos conceptos. Sin embargo, las recomendaciones finales no son taxativas y se limitan tan sólo a recomendar a los Estados que hagan observaciones sobre la visibilidad en pista y la altura de la base de nubes y transmitan la experiencia adquirida a OACI para conocimiento de los demás Estados.





Por BARTOLOME DOMPART BELLO

La verdad es que yo entiendo bien poco sobre técnica de aviación. Si he volado más de una vez lo he hecho ciegamente entregado a la técnica de los demás. Mi experiencia, pues, nació y se mantiene de las sensaciones habituales que se experimentan desde la butaca de viajero en cualquiera de las líneas comerciales que sustentan en el aire—según estadísticas que me guardaré muy bien de discutir—a unos veinte mil ciudadanos de este mundo, nacidos para andar a ras de tierra.

Cuanto voy a expresar seguidamente podría decirlo cualquiera de ellos, y si yo me atrevo a hacerlo es quizá cediendo a ese impulso innato en todo periodista de pensar escribiendo, lo que ha dado vida a ese género literario ágil y alado que constituye el contenido de todo periódico en contraposición a ese otro estilo denso y erudito de las obras doctas que producen los que escriben pensando.

Se me ocurre que tal vez pudieran resultar útiles y curiosas estas legas impresiones que al ser contrastadas con los temas profesionales y hondamente documentados que habitualmente constituyen el texto de esta revista, sirvieran de amena distracción y alivio de tecnicismos. Una especie de aperitivo o ligera merienda de esas que entre vuelos se engullen apresuradamente y al paso en la barra del bar de cualquier aeródromo antes de continuar el viaje.

Me mueve a escribir todo esto y a pensar en su posible utilidad el ejemplo que tomo de un buen amigo mío, pintor notable, que al culminar sus obras hace vi-



sitar su estudio a dos personas totalmente opuestas en su formación y aficiones: Una de ellas es un crítico de arte consagrado, del que escucha el juicio técnico que le sugiere su pintura en relación con el tono de los colores, la luz, el matiz de las figuras, etc. El otro es, simplemente, un hombre culto, de buen criterio, pero ajeno por completo a los secretos del arte pictórico, al que sólo puede impresionarle la belleza de la obra y el sentido humano de la escena que en ella se trató de representar.

A veces—dice—me son más utiles las sugerencias del profano en el arte, que las engoladas disquisiciones técnicas del crítico prestigioso.

Por eso me he propuesto en esta ocasión ser yo "el otro" ante un tema de aviación. Es decir, el hombre que confía a su buen sentido la exposición de unas sensaciones, sencillas, humanas y cordiales.

Vaya por delante mi sincero elogio y serena admiración por el aviador en abstracto: ese ser privilegiado que tiene sus nervios con temple de acero, vista de lince y un corazón sereno alojado en una cavidad torácica perfectamente milimetrada para cada función fisiológica; heroicos por sistema e inteligentes por obligación. En términos comerciales se diría que son un producto de primera calidad, frente a los demás mortales que vivimos habitualmente a ras de tierra mordidos por el reuma, renqueantes al menor esfuerzo y con los pulmones ennegrecidos por el alevoso escape de los autobuses y la carbonilla del ferrocarril.

Ya esto sólo serviría para justificar la admiración de todos los seres sensatos e imparciales y la envidia artera de los espíritus mezquinos, moralmente tarados como aquel sacristán corcovado del cuentecillo andaluz que llegó a odiar al Ejército corporativamente porque en su juventud un apuesto sargento de Caballería le quitó la novia.

Un poeta—José María Pemán—canta a los aviadores:

> «... Ellos, los limpios caballeros, saben
> la alta locura de cazar estrellas.
> Saben la gracia con que el sol poniente
> dora el peligro...»

Estas estrofas ahorran muchos párrafos elogiosos, porque no en balde los poetas recibieron como un don de Dios la facultad de decir bellamente lo que sienten y no pueden expresar los restantes mortales.

Y entremos de lleno en nuestras sugerencias:

Las horas de vuelo crean en quien las colecciona copiosamente—millonarios del aire se les llamó en un reportaje periodístico a Ansaldo, Loring y Pombo—una especie de "modus vivendi". Tener muchas horas de vuelo es un concepto que se ha puesto de moda en estos últimos tiempos para expresar una nueva filosofía, compendio y mezcla de experiencia, sabiduría y leve desengaño. El cine exaltando a los galanes maduros en las preferencias femeninas contribuyó no poco a la difusión de esta frase. Pero no es por esta sinuosa senda por donde queremos llevar nuestro comentario, sino por otro camino más hondo y trascendente.

Nuestros abuelos tenían del mundo y de sus cosas una visión a ras de tierra. Si de vez en cuando elevaban sus panorámicas, lo hacían subiendo pies tras pies, escalonando por centímetros su subida y conservando en cada avance bajo sus plantas la masa material que les unía avaramente a las entrañas de la madre tierra. El esfuerzo de la ascensión les dejaba jadeantes y sudorosos, y en estas condiciones su cerebro trabajaba torpemente. Por eso los relatos que nos dejaron eran premiosos, densos, grávidos como las rocas sobre las que se sustentaban. Dijeron, sí, cosas bellas, pero siempre iguales, porque los escenarios estaban allí quietos y clavados a través de los siglos y de las generaciones.

Hoy al hombre le es permitido volar. Y volar es elevarse rápidamente teniendo por único pedestal a las nubes. El sol mismo ha de mirarlos cara a cara porque con su artificio traspasa fácilmente y a su antojo el pañuelo de gasa con que suele cubrirse para negar su luz y su calor en caprichoso y ya inútil coqueteo.

Y aquí cito una curiosa experiencia personal:

Recuerdo cómo desde mi niñez pasaba yo a diario por delante de la Giralda—esa novia de España que lanza al cielo desde Sevilla la airosa saeta de su Giraldillo—y al alzar mi vista hasta los últimos remates de la legendaria obra me sentía pequeño e insignificante al comparar mi inusitada pequeñez con aquella mole de ladrillo labrada por unos lejanos artífices.

La incómoda postura que me obligaba a arquear mi cuerpo y forzar el cuello hasta lo posible, me hacía ridículo, y el sol, desde lo alto contribuía con sus hirientes rayos a castigar mi osada curiosidad. Y así muchos días y muchos años.

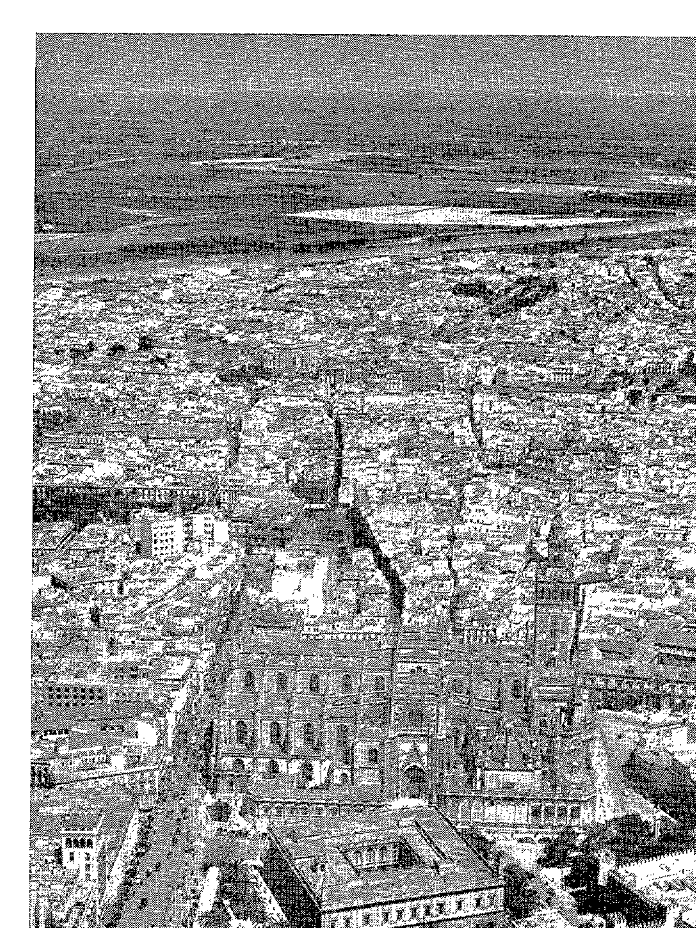
Hasta que uno, subí por vez primera en avión. Llevaba yo en mi ánimo la impresión un poco sobrecogida por el riesgo de mi primer ascenso, cuando alguien que viajaba a mi lado me señaló hacia abajo por la ventanilla convidándome a admirar el paisaje después de haber tomado el avión la altura suficiente.

Miré, y ¡qué cosas, Señor! Allá al fondo, sobresaliendo como un ligero salpullido en la mancha policolor que era la ciudad, se destacaba modestamente, y con un desnivel difícilmente apreciable desde la altura, la misma Giralda, que a muchos codos por debajo nuestro se miraba en las aguas del Guadalquivir, que a su vez se nos ofrecía desde allí, aun menos que aprendiz de río, como una verde serpentina que un niño hubiese dejado desenrollada al quebrar sus juegos infantiles.

Y pensé yo en aquel momento:

—¿Cómo puede opinarse y emitir juicios personales sobre un mismo objeto cuando éste nos es dado considerarlo sucesiva e inmediatamente como una meta inalcanzable y como un insignificante obstáculo sobre el que se cruza con la misma despreocupación con que salvamos una pequeña piedra puesta en nuestro camino?

¡Cómo enmarcar nuestro modo de pensar de igual forma ante un infinito horizonte azul que nos mece y rodea, que en una sucia encrucijada envuelta en el tra-



jín menudo y cominero de nuestro habitual quehacer urbano, si hasta el peligro que pueda correr nuestra integridad física constante y prosaicamente amenazada en el suelo por mil circunstancias y artefactos necesita allá en lo alto la furia desencadenada de los elementos o la titánica barrera de las altas cumbres!

Pensaba todo esto y sentía casi físicamente que mis pensamientos se rebullían en una mullida almohada de nubes, lecho de dioses y titanes, para soñar despierto.

Recordé entonces, tal vez influenciado por la visión fugaz y pasajera de aquella Sevilla y su Guadalquivir, la frase ampulosa y petulante que el célebre burlador lanza cada año hacia las candilejas:

—¡A las nueve en esta calle y a las diez en el convento!—o algo así, porque cito de memoria—, dejando colgado en el aire de la sala un pretencioso récord de presteza.

¡Qué diría hoy nuestro hombre si le fuese dado contemplar cómo cualquier mortal de tres al cuarto puede estar, efectivamente, a las nueve en esa misma calle, pero una hora más tarde, saltando sobre valles, ríos y montañas, a muchísimos kilómetros de su primera cita!

Y eso que pasamos por alto la angustia infinita que podría sentir al contemplar a sus pies, lanzados a velocidades emocionantes para los que las contemplan al borde de las cunetas a esos coches que se afanan en escalar curva tras curva una leve colina, para, después de coronarla con el jadeo caliente de su motor, volver a cubrir seguidamente una larga teoría de nuevas curvas en sentido descendente, que en definitiva suman un avance de unos centenares de metros hacia su punto de destino.

Y, por añadidura, el puente, el paso a nivel siempre cerrado y el clásico atasco de circulación que los duendes malignos y revoltosos suelen poner ante cada automovilista para exasperarle los nervios. Ellos, sin duda, son también los que alejan casi eternamente ese pueblo que tras un repecho aparece ante el parabrisas "al alcance de la mano" y después juega al escondite con la sinuosa topografía del terreno...

Y otras veces, el mar.

Quizá sea el mar uno de los espectáculos naturales que en su aparente monotonía coleccione más horas de contemplación de todos los mortales. También existe sobre el mar un punto de vista espiritual desde la altura.

Recuerdo que en cierta ocasión cruzábamos en avión un trozo del Mediterráneo. Era éste una inmensa alfombra azul que reverberaba con los hirientes rayos de sol levantino. Una potente escuadra lo cruzaba en sentido contrario a nuestra marcha.

Los fuertes navíos—auténticos cascarones de nuez se nos antojaban desde lo alto—navegaban unidos por una cinta blanca de espuma que los enlazaba como las grises cuentas de un rosario fantástico.

Todo duró poco más que un simple parpadeo. A poco estábamos dentro de la costa que ellos se afanaban en alcanzar. Daba pena realmente pensar que aún debían navegar muchas horas antes de avistarla, sin contar con que tal vez una tempestad cualquiera podría romper fácilmente como un juguete en las manos de un chiquillo travieso toda su impecable formación, convirtiendo en una meta inlograda el ansiado puerto de destino.

Otro día fué el fuego.

Volábamos sobre una provincia del Norte en una apacible noche de verano. Una de esas noches serenas y densas que dejan como herencia los días del estío después de ir prendiendo los secos rastrojos de los campos con la tea de las viejas locomotoras de vapor aureoladas de humo, chispas y carbonilla.

Ardía un bosque en llamas. Hasta nosotros llegaba trazada en el aire quieto una negra y espesa columna de humo que como un inmenso cono invertido descansaba su vértice en una espesura que se adivinaba allá abajo. La traspasamos raudos, como una saeta lanzada al viento, rompiendo, al paso, su definido contorno.

Un suave resplandor espectral tiñó de púrpura las alas del aparato y al mirar

curiosamente por la ventanilla se nos encendió el rostro como avergonzado de nuestra cruel despreocupación por los afanes que sin duda unos hombres vivían para cortar la marcha devastadora del incendio.

A los pocos segundos todo quedó atrás y el fuego fué sólo un punto imperceptible en la honda lejanía, que se fué achicando hasta desaparecer en el horizonte, quedando sólo la noche tachonada por las luces de los poblados y caseríos que semejaban el bordado manto de una Dolorosa.

Giré una mirada a mi alrededor. Los pasajeros, adormilados, habían dejado languidecer la conversación. Algunos dormían profundamente, y mis ojos tropezaron con la azafata, que leía distraídamente una revista.

Yo no sé si voy a decir una tontería. Yo creo que no.

¿No habéis notado que todas estas encantadoras muchachas ayudan a serenar el ánimo posiblemente sobresaltado de algunos pasajeros? Su pimpante humanidad presta confianza y aliento, manteniendo su muy apreciable arquitectura física en una dulce exposición de facciones armoniosas para sedante de espíritus atormentados por la preocupación del peligro.

Ellas tienen también "sus horas de vuelo". ¡Habrán visto tantas cosas y tantos casos! Como el medio ambiente en que cada uno se desenvuelve termina por imprimirle carácter, estas muchachas son inteligentes, finas, aladas, y en sus rostros está impresa la sonrisa del claro cielo en que viven y la fría serenidad de los amaneceres sobre las nubes.

¿Cómo entenderán el amor estas chicas? Porque para ellas aceptarlo y entregarse a la plácida vida de hogar, con sus menudas y cuotidianas ocupaciones y sublimes renunciamientos, significa, además, bajar del cielo a la tierra. Dejar de volar para aceptar íntegramente un castigo bíblico del que parecían estar indultadas.

Yo no sé si las Compañías de Aviación estimarán en todo su valor lo que una de estas muchachas significa en un avión de pasajeros. Creo que sí, y por eso escogen y seleccionan a este personal femenino, que junto y en reunión parecen salidas de un film frívolo o de una radiante revista musical.

Recuerdo que hace algún tiempo varios eruditos anduvieron enredados en una enconada discusión periodística sobre el nombre que había de darse a la mujer que presta sus servicios en un avión. Todos eran feos y prosaicos: azafata, aeromoza, camarera...

Está, pues, por inventar ese nombre que centre y compendie sus funciones y que espiritualmente las concrete e individualice. Mientras tanto, yo las llamaría sencillamente "la muchacha del avión". Y así ya se tendría escrito, al menos, el título de su novela, que también está por escribir...

Conocí en Madrid a un chico que tenía una novia azafata de una línea comercial. Cada dos días la acompañaba al aeródromo, y en su misma puerta se la entregaba a las nubes para que tomase su baño de cielo.

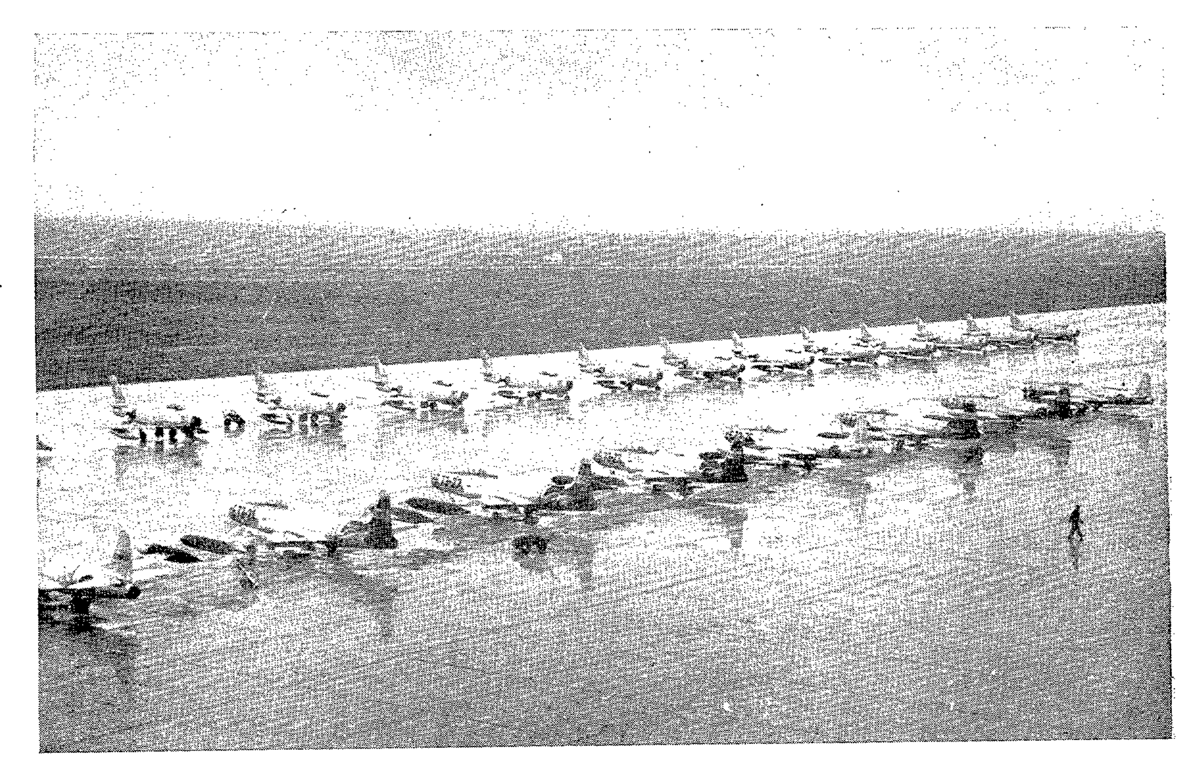
Cada dos días, también, el cielo se la devolvía, y él la recogía a la puerta del aeródromo como cualquier novio que espera a que su novia baje de un tercer piso, y reanudaban su conversación, tomado el hilo de un tema cualquiera, tras un paréntesis de miles de kilómetros bebidos por el aire.

Y así podríamos llevarnos mucho tiempo hablando por hablar, que es un saludable ejercicio en este mundo y en esta época donde todo se pesa y mide para darle un valor remunerativo; pero no es prudente tampoco consumir un tema intrascendente agotando sus limitadas posibilidades.

Me gustaría que estas cuartillas fueran lanzadas al aire por la ventanilla de un avión, con lo que a más de indultar al paciente lector de su insulsa lectura, quedaría descargada mi conciencia de haber invertido un tiempo precioso en decir cosas incoherentes. Aunque, después de todo, nunca viene de más jugar con la ilusión, entre otras cosas porque, como alguien ha dicho ya, "de ilusión también se vive". ¿No?

Información Nacional

LA PRIMERA ALA DE CAZA



El día 23 de febrero, en la Base Aérea de Manises, el Embajador de los Estados Unidos en España hizo la entrega simbólica al Ministro del Aire de los aviones C-5, que constituyen la Primera Ala de Caza.

Con este fin se trasladaron a Valencia, desde Madrid, junto con las personalidades antes citadas, el General Jefe del Estado Mayor del Aire, el General Subsecretario, el General Jefe de la Misión Militar norteamericana y el Director General de Personal, quienes fueron recibidos en Manises por el Capitán General de la 3.ª Región Militar, el General Jefe de la Región Aérea de Levante y las autoridades consulares de los Estados Unidos en la capital levantina.

Después de revistar a la Escuadrilla que rindió honores, y de presenciar su desfile. Mr. Lodge y el Teniente General González Gallarza recorrieron la línea de aviones, al pie de los que formaban sus tripulaciones, y que, aumentados los efectivos de este Ala por los aviones que, procedentes de la Base de Talavera la Real se alineaban frente a los C-5, presentaba un magnífico aspecto. El mal tiempo impidió la exhibición aérea proyectada, que se limitó al vuelo de una pequeña formación de F-86.

Terminado el acto oficial, las autoridades asistieron a una comida, que tuvo lugar en la misma Base, y a cuyo final S. E. el Embajador de los Estados Unidos pronunció un discurso en el que, tras de hacer constar la satisfacción que le producía realizar esta entrega, habló de la ayuda militar prestada por su país a nuestros Ejércitos y que se

concreta en los ciento treinta buques llegados a nuestros puertos con material de guerra, y del espíritu de cooperación que se manifiesta entre su nación y España, consecuencia de la causa común de preservar la paz y defender la cultura occidental que ambos países han abrazado. Felicitó a las autoridades españolas por el progreso realizado en el camino de la modernización de nuestras Fuerzas Aéreas, y se mostró orgulloso de realizar esta entrega "a vos, valeroso militar y amigo y distinguido Ministro del Aire español".

El Teniente General González Gallarza contestó a Mr. Lodge señalando la firme actitud anticomunista de España y los servicios prestados por nuestro país en la lucha contra el enemigo de la civilización cristiana, actitud mantenida durante los años difíciles de la incomprensión, que quizá fué la causa de que junto a los valientes soldados americanos que lucharon en Corea no se alinearan sus compañeros hispánicos de armas. España no pretende que la defiendan—dijo—, se prepara para contribuir con su esfuerzo a la defensa de la civilización occidental. El Ministro del Aire hizo historia, seguidamente, de los contactos que llevaron a la conclusión del Pacto de Madrid, en el que se afianza la amistad recíproca entre ambos países, amistad apoyada en la comprensión mutua y de la que afirmó ser testigo de excepción por el viaje que realizó a los Estados Unidos en el año 1951.

Hago votos—dijo el Teniente General González Gallarza—para que la buena voluntad que guía las relaciones recíprocas siga manifestándose siempre, y brindo—terminó—por el Presidente de los Estados Unidos.

LA CATEDRA PALAFOX

En la ciudad de Zaragoza, de honda tradición militar, se ha instituído, dado el interés de los universitarios por conocer los problemas de la guerra moderna, una cátedra de estudios militares. En ella, relevantes personalidades de los tres Ejércitos, junto a catedráticos de Derecho internacional y Economía, ciencias de tanta conexión con la bélica, vienen desarrollando un curso de divulgación con objeto de satisfacer esta inquietud universitaria a que antes hemos aludido.

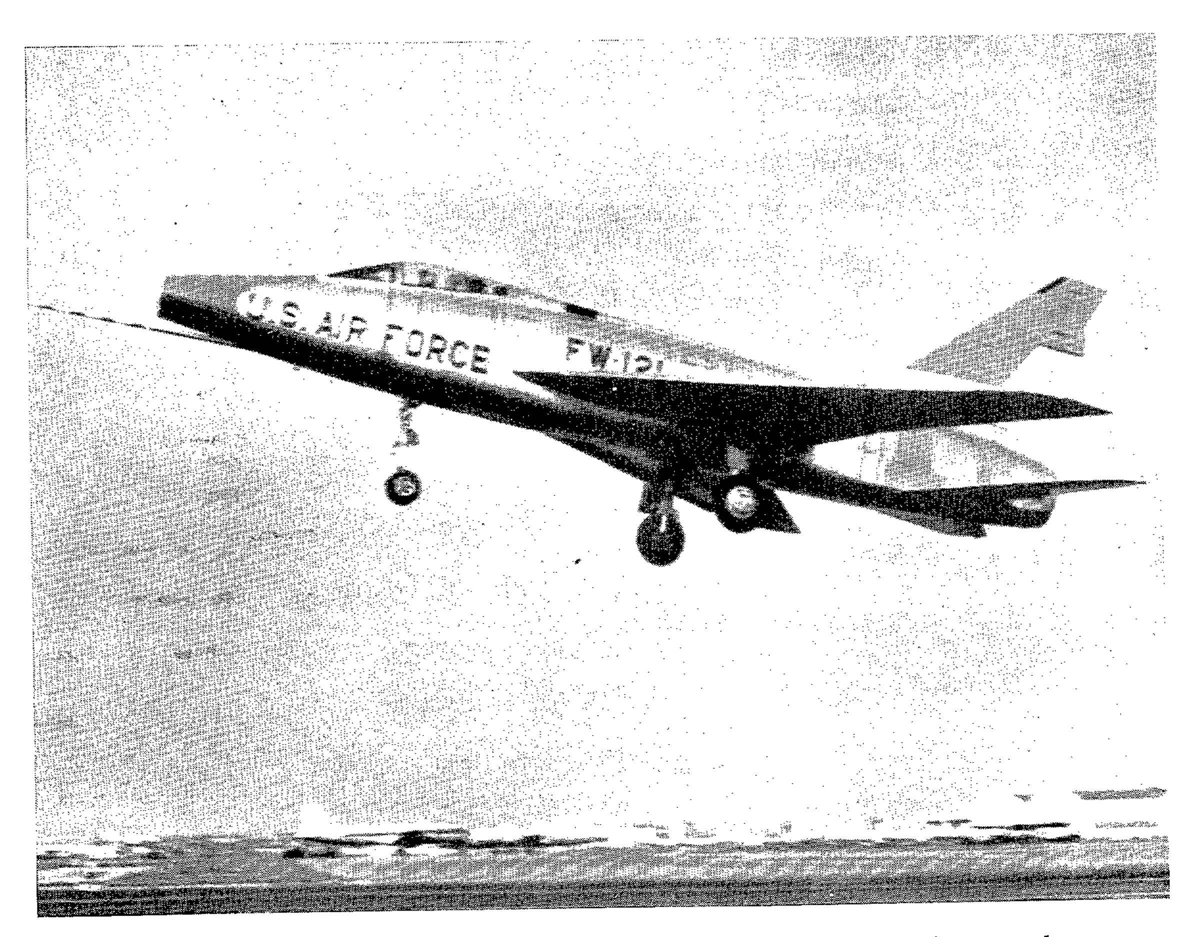
Abierto el curso por el Teniente General Martínez Campos, figuran entre los conferenciantes el General Amado Loriga, el Almirante García Freire, Director de la Escuela de Guerra Naval, y el General Mata Manzanedo, de la Escuela Superior del Aire.

La conferencia pronunciada por este último abarcó los dos aspectos fundamentales de la Aviación en relación con la Humanidad: el avión como medio de comunicación y lo que el conferenciante calificó de "malos modos" de esta misma Aviación, que la hacen aparecer en la guerra como casi omnipotente.

Con citas precisas y amplias referencias geográficas, el General Mata trató de cómo el avión ha vencido los grandes obstáculos físicos que constituyeron barreras históricas para las relaciones entre los pueblos y cómo merced a la navegación aérea puede llegar la civilización a parajes inasequibles para las comunicaciones tradicionales. Respecto a la importancia de la Aviación en la guerra, habló de su influencia en las operaciones navales y terrestres; de cómo fué utilizada por los alemanes con anterioridad al comienzo de la última conflagración para apoyar su política de reivindicaciones territoriales y, en el aspecto estratégico, de las batallas de Inglaterra y de Alemania, así como del desmoronamiento de la resistencia del Japón ante el primer ataque nuclear de la Historia. Sin detenerse demasiado en cada uno de estos puntos y en una rápida mirada hacia el futuro, trató de los nuevos ingenios y procedimientos del ataque, relacionándolos con la consiguiente crisis de la defensa aérea, ante cuyo problema hizo ver la importancia de la contribución de todo el país a la satisfacción de las necesidades económicas y de encuadramiento que se exigen para su establecimiento en forma eficaz. El General Mata terminó su exposición con las palabras del monje Bartolomé Lorenzo de Guzmao, que ya sintió el escalofrío de la guerra aérea cuando ofreció al Rey su proyecto de máquina voladora.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El nuevo avión Super-Sabre F-100 D realiza en Los Angeles su primer vuelo.

AUSTRIA

Material para la Fuerza Aérea.

La Fuerza Aérea austríaca ha recibido recientemente ocho aviones Yak-11 y Yak-18 en concepto de donativo hecho por la Unión Soviética. Estos aviones de escuela están estacionados en la base aérea de Tulln-Langenlebarn, al norte de Viena, y han podido ser contemplados en un programa de televisión en el que aparecían al lado de algunos Harvards. Se espera que la Fuerza Aérea de Austria reciba aviones North American F-86 y Lockheed T-33 americanos y Mig 17 soviéticos.

ESTADOS UNIDOS

El F-100D.

Ha realizado sus primeros vuelos la última versión del Super-Sabre F-100, designado F-100D. El avión está equipado con un piloto automático proyectado especialmente para el vuelo supersónico. El

piloto de pruebas de la North American, Dan Darnell, ha manifestado que el nuevo equipo permite al piloto concentrarse en la navegación o en otros detalles de la misión, reduciendo considerablemente las causas de error imputables al personal.

Se continuará produciendo el «Skyraider».

Un nuevo contrato para una versión avanzada del famoso avión «Skyraider», de la Marina norteamericana, anunciado por la Douglas Aircraft Company, va a prolongar, al menos, por otro año, las entregas del avión de combate, entre los que se hallan en activo, que durante más largo tiempo se ha mantenido en producción.

T. E. Springer, Vicepresidente-director general de la División de El Segundo, de la Compañía, ha dicho que el nuevo «Skyraider» será conocido como el modelo AD-7. Las entregas están previstas para iniciarse en agosto del año 1956, siguiendo sin solución de continuidad al final de la cadena de producción del modelo AD-6.

Aproximadamente, 3.000 de de estos aparatos de ataque y bombardeo, con base en portaviones, han sido construídos desde 1946, y el AD-7 será la versión quincuagésima de la popular serie «AD» desde que el prototipo despegó por primera vez en marzo de 1945.

Entre las diferencias básicas que ofrece, comparado con el modelo AD-6, se encuentra un motor Wright R-3350-26WB de émbolo, más moderno que proporciona mayor potencia, y ala reforzada al objeto de prolongar su vida de servicio bajo las más rudas condiciones.

Aunque los «Skyraiders» corrientes recuerdan exteriormente a los de hace una década, su equipo de a bordo, velocidad y rendimientos han mejorado considerablemente. El aeroplano fué diseñado en principio para llevar 1.000 libras de bombas, pero versiones posteriores han llevado cargas de más de 10.000 libras de bombas, un verdadero «record» mundial para aviones monomotores.



Los primeros aviadores de la renaciente Aviación militar alemana realizan cursos en la base americana de Furstenfeldbruck (Baviera).

El transporte a reacción en el M. A. T. S.

De acuerdo con unas recientes declaraciones del vicepresidente de la Boeing, tres escuadrones de aviones de transporte propulsores por reacción realizarán el mismo trabajo que 15 escuadrones de los aviones hoy en funcionamiento en el M. A. T. S.

Esto, añade el representante de Boeing, significa que varios

miles de hombres pueden ser destinados a otra misión, que no serán necesarios tantos hangares, ni tantos motores, ni tantas piezas de repuesto. Del mismo modo se evitarán muchas escalas hoy precisas, evitándose la construcción de instalaciones y alojamientos, así como su mantenimiento.

El ahorro que puede conseguirse con tres escuadrones de aviones de reacción en el transcurso de un año alcanza a unos 40 millones de dólares.

Hablando acerca del puente aéreo realizado en el verano de 1955 sobre el Pacífico (Operación Gyroscope) y que fué la más larga e importante operación en su género, dijo el vicepresidente de la Boeing, que los aviones empleados fueron 43 grandes transportes, con motores de pistón, que en la actualidad podían ser sustituídos por ocho aviones de reacción. Esta sustitución significaría:

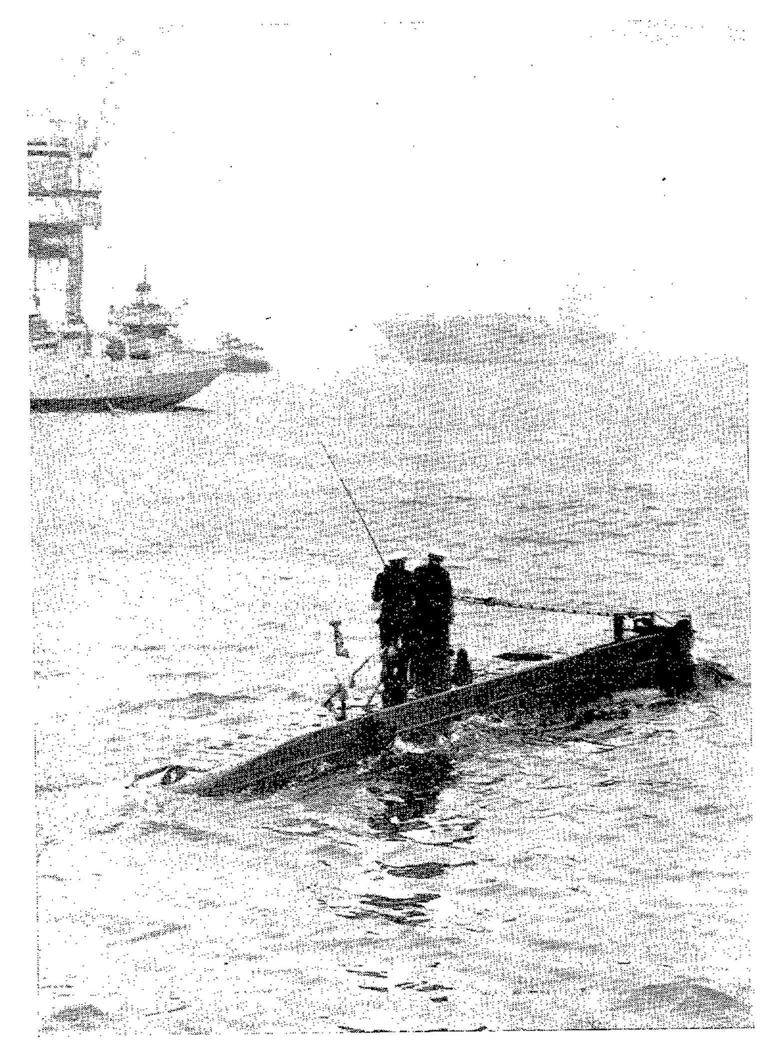
1.º Una reducción de 35 aviones.

2.º Una reducción de 215 tripulantes.

3.º Una reducción de 1.245 hombres dedicados al mantenimiento de los aviones.

El transporte de reacción, que próximamente sustituirá a los aviones hoy en servicio en el M. A. T. S., será, probablemente, el Boeing 707, capaz de realizar vuelos de 6.500 kilómetros con plena carga.

Con estos aviones resultará posible realizar el vuelo sin escalas desde Mc Guire (Nueva Jersey) hasta Francfort en menos de siete horas, lo que hoy significa de dieciocho a veinticuatro horas, incluyendo dos escalas.



El último submarino británico de bolsillo, el "Stickleback", es el cuarto hoy en servicio de la denominada clase Shrimp.

Los F-102 en la USAF

La Fuerza Aérea hace público que hasta el próximo mes de julio no serán organizados los primeros escuadrones equipados con el caza interceptador Convair F-102. Se calcula que a fines de año la USAF contará con cuatro escuadrones, equipados con este modelo supersónico.

El segundo prototipo del «Sea Master».

La Marina americana ha aceptado una proposición de la casa Martin, que desea retrasar los vuelos de prueba del segundo prototipo del hidro «Sea Master», pendiente de la instalación de algún equipo de pruebas, del mismo tipo del que fué instalado en el primer modelo del «Sea Master». Este segundo modelo está

dotado con sistemas para la colocación de minas y equipo completo para la navegación. Todo ello ha de ser desmontado con objeto de poder instalar el equipo para la realización de pruebas. Las causas que motivaron la explosión del primer «Sea Master» no han sido hechas públicas.

INGLATERRA

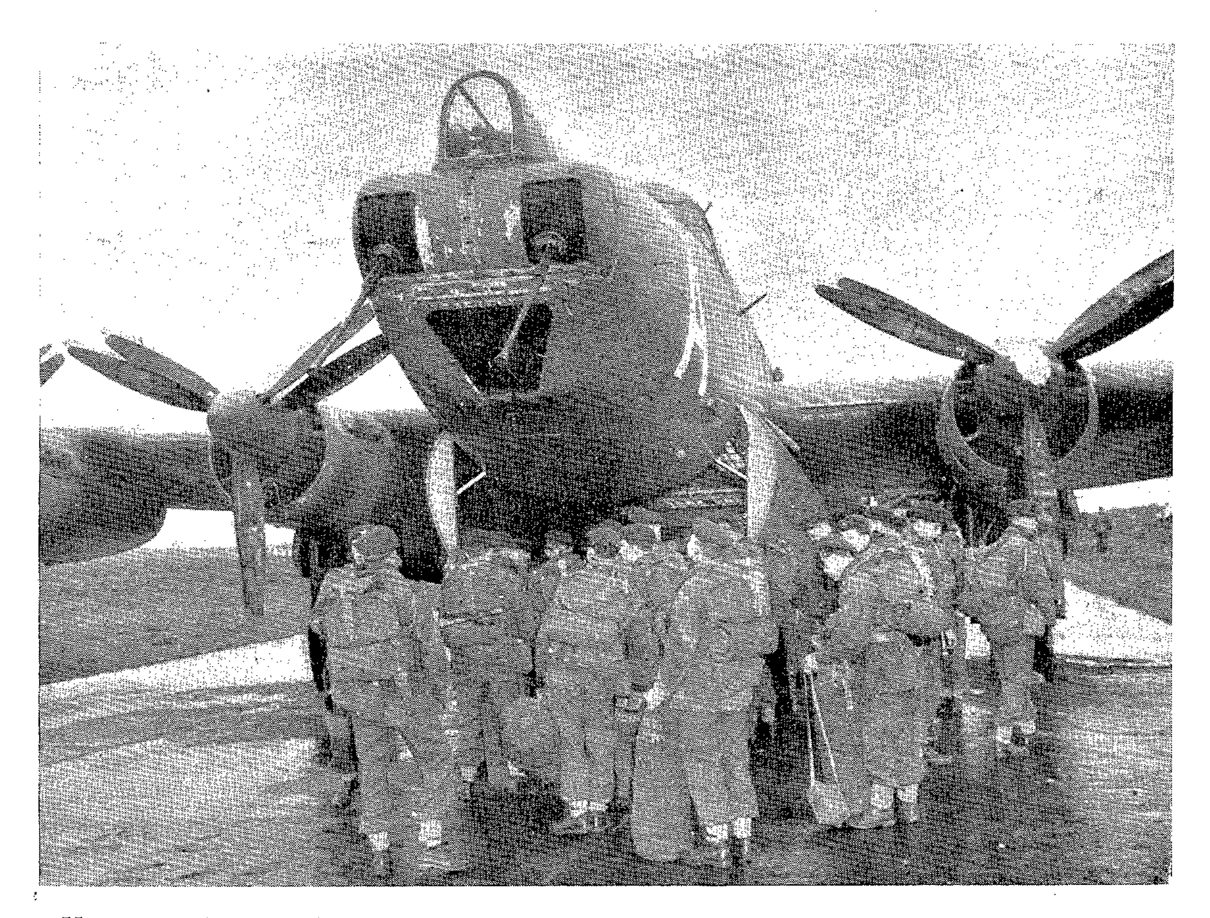
La declaración sobre Defensa Nacional.

La declaración sobre Defensa presentada al Parlamento británico el pasado febrero hace las siguientes consideraciones:

«La creciente importancia disuasiva en las armas nucleares y de los medios de lanzamiento ha convertido las guerras totales más terribles y menos probables. Nuestro primer objetivo debe ser evitar la guerra por el mantenimiento del elemento disuasivo en poder de nuestros aliados, a cuyo fortalecimiento hemos empezado a contribuir apreciablemente. Es nuestra firme convicción que en posesión de estos medios disuasivos y ayudados por la robusta fe que el mundo libre profesa a la fortaleza de sus instituciones y el crecimiento continuado de la NATO, la guerra total puede ser evitada.»

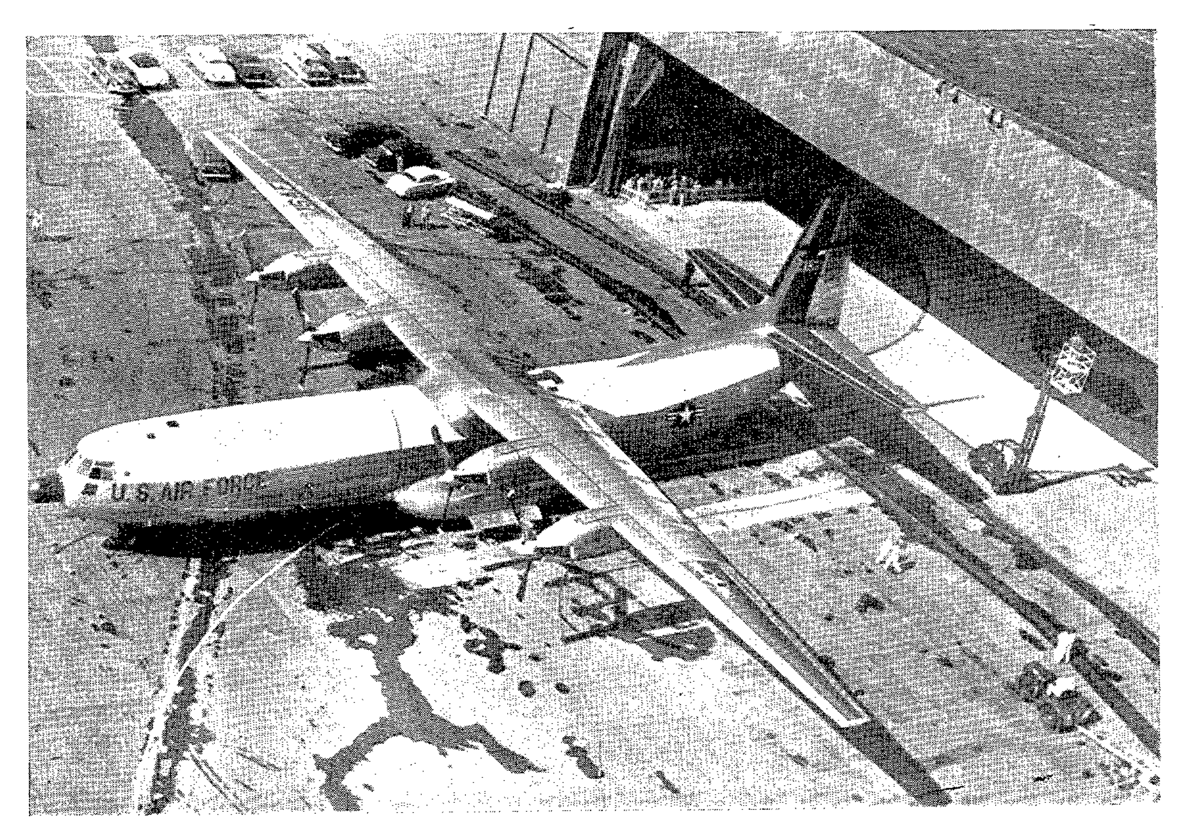
«Dentro del elemento disuasivo puede considerarse incluído un adecuado sistema de defensa aérea, lo mismo que la capacidad de las fuerzas de la NATO para resistir el primer golpe, en tanto que la ofensiva nuclear destruye la retaguardia enemiga.»

«Además de evitar la guerra total, tenemos que estar preparados para la prolongación de la guerra fría. También hemos de estar preparados para el caso en que se produzcan conflictos de carácter local, de proporciones muy inferiores a la guerra total. En tales guerras limitadas no debe darse por descontado el empleo de armas nucleares.»



Un grupo de paracaidistas británicos se dispone a embarcar en un avión de transporte de la R. A. F., con destino a la isla de Chipre.

MATERIAL AEREO



El nuevo gigante del espacio C-133-A, saliendo del hangar de la casa Douglas, en Long Beach. La capacidad de carga de este avión es doble de la del mayor avión de transporte en servicio.

ESTADOS UNIDOS

El Douglas C-133A.

El primero de los gigantescos Douglas C-133A, aviones de carga con destino a la U. S. Air Force, salió del hangar de la Compañía constructora, en su fábrica de Long Beach, el pasado 8 de febrero.

El enorme aeroplano, con doble capacidad de carga que los mayores transportes militares actualmente en servicio, se espera que establezca un nuevo nivel de rendimiento como transporte universal de carga por vía aérea.

El alto personal de la USAF se unió a los directivos de la casa constructora para presenciar la ceremonia, por la cual el monoplano hacía su entrada en un terreno inmediato. Allí se procederá a una serie de pruebas para comprobar el funcionamiento de sus diversos sistemas de equipo y control antes de que el avión despegue para su primer vuelo esta primavera.

El avión, tetramotor de ala alta, tiene una envergadura de 54,75 metros. Su fuselaje mide 45,60 metros de largo y 5,40 metros de diámetro. El extremo de la cola se eleva a más de 14,65 metros. Aproximadamente la altura de una casa de tres pisos.

El peso total del gigante aéreo es de 115.665 kilogramos, comparado con los 83.914 kilogramos del último modelo del Douglas C-124 Globemaster II. El C-133A puede llevar cargas equivalentes al doble de la capacidad de carga normal del C-124, el mayor avión de transporte actualmente en servicio.

«La gran capacidad del C-133A—dijo Donald W. Douglas Jr., vicepresidente de relaciones militares de la Compañía Douglas—incrementará

inconmensurablemente la movilidad estratégica de las Fuerzas Aéreas.»

El C-133A está accionado por cuatro Pratt & Whitney T-34-P-3 motores turbohélices, cada uno de los cuales desarrolla 6.000 caballos de fuerza al despegue. Dichos motores accionan hélices tripalas reversibles, de mando turboeléctrico, marca Curtiss Wright, que tienen 18 pies de diámetro.

Esta combinación de motor y hélice, cuya eficiencia ha sido demostrada por el avión de pruebas YC-124B, hará del nuevo aparato de transporte uno de los más veloces cargos aéreos en producción para la Fuerza Aérea.

Una tripulación de cuatro hombres conducirá el avión: piloto, segundo piloto, navegante y mecánico.

El C-133 descansa sobre el terreno apoyado en ruedas gemelas en la proa y sobre el tren de aterrizaje principal, consistente en dos juegos de cuatro ruedas cada uno. El tren principal se repliega en unas cápsulas montadas a ambos lados del fuselaje.

Dos puertas de carga proporcionan acceso al interior de la cabina, de 90 pies de largo, que tiene la altura de un camión. Virtualmente todos los vehículos militares pueden penetrar a través de la puerta principal, situada en la parte posterior del fuselaje.

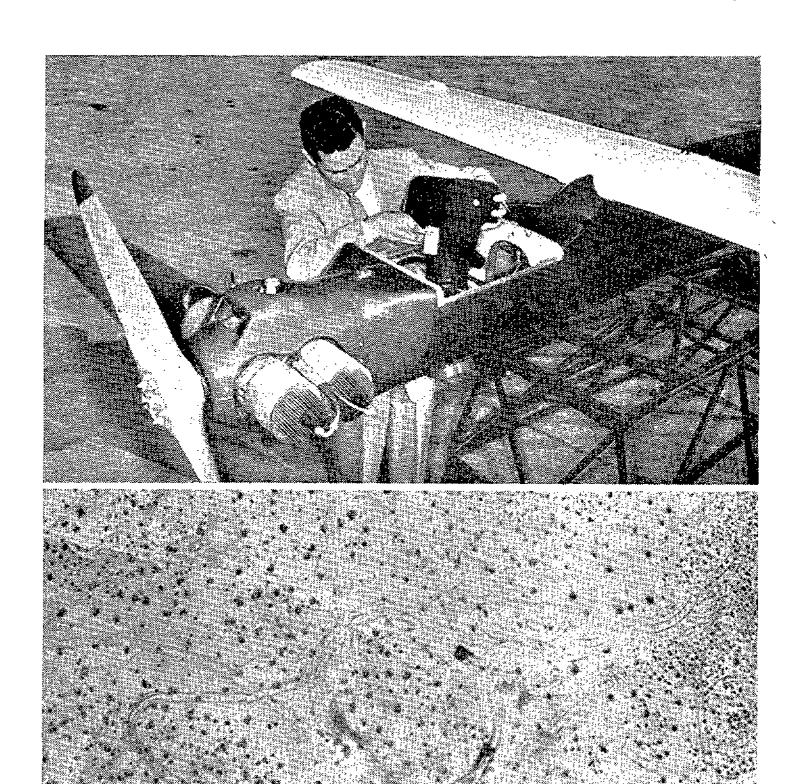
Simples ejemplos de las cargas que pueden introducirse o ser izadas a bordo por medio de una rampa son: dos vehículos grandes, pesando cada uno más de 40.000 libras; 16 «jeeps» cargados, 20 turbinas de reacción, o varias combinaciones de vehículos, artillería pesada y carga general.

Aunque el aeroplano ha sido diseñado principalmente para la carga aérea, su configuración básica puede modificarse fácilmente para permitir el transporte de más de 200 hombres. Podría también utilizarse como avión hospital para llevar al propio tiempo heridos o enfermos en literas y ambulancias.

La cabina está acondicionada a presión para el vuelo a las grandes alturas, y encierra una instalación de calefacción con capacidad suficiente para calentar 30 casas de tipo medio.

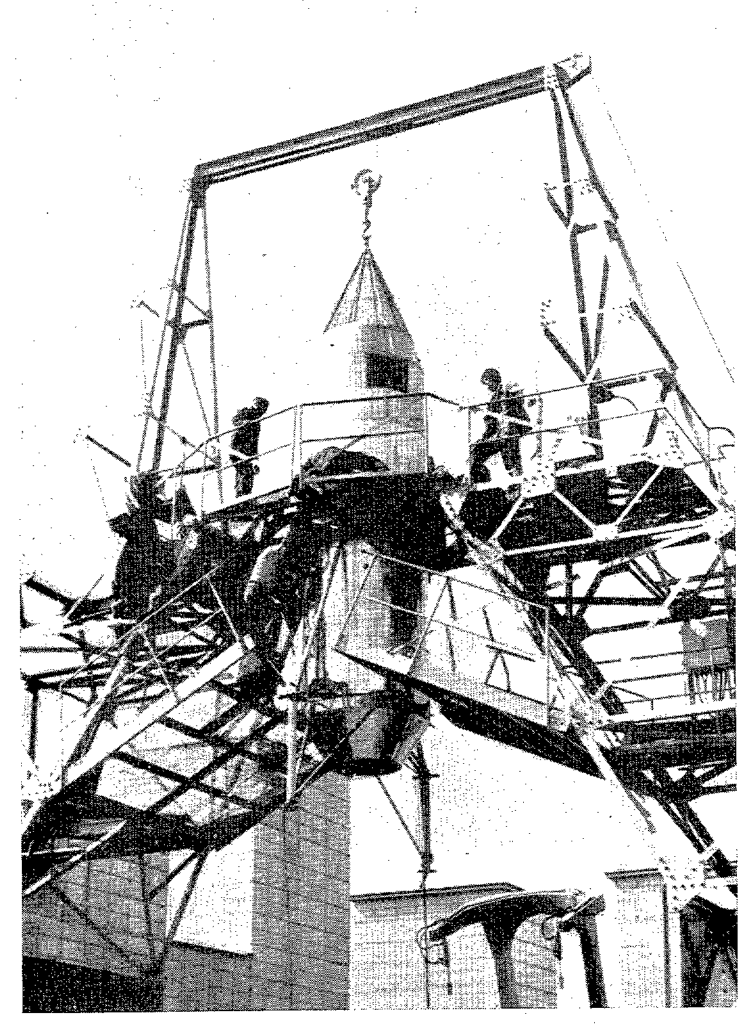
Un equipo propio hace del C-133A un avión independiente de los servicios de arranque de motores. Una pequeña batería presta arranque a turbinas auxiliares de gas, las cuales, a su vez, proporcionan aire comprimido para la puesta en marcha de los motores principales.

La fabricación de este nuevo gigante de los aires se ha desarrollado bajo la dirección de K. G. Farran, vicepresi-



Un ingeniero americano instala en el R. P.-17, diminuto avión teledirigido, los instrumentos con los que le será posible tomar fotografías del territorio enemigo.

dente-gerente general de la División Long Beach de la casa Douglas, donde se hallan también en producción las series de birreactores de bombardeo B-66 y de aviones de reconocimiento RB-66 para la U. S. Air Force.



Primer aparato francés de despegue vertical construído por la casa S. N. E. C. M. A. que actualmente realiza un período de pruebas.

Aviones de escuela a reacción.

La casa Temco Aircraft Corporation ha proyectado y construído un pequeño avión biplaza de propulsión a reacción, destinado a la enseñanza elemental en las escuelas de pilotos.

Este avión, designado modelo 51, se construirá con destino a los centros de enseñanza militar y civil.

Noticias del R7V-2.

El R7V-2 Super-Constellation, equipado con dos motores Pratt and Whitney T-34, de 5.700 caballos, ha alcanzado una velocidad de 770 kilómetros hora durante unas pruebas de descenso realizadas en California. El avión realizó el descenso desde 7.500 metros a 2.400 metros con un ángulo de 20 grados y con los motores reducidos. Durante otra prueba el R7V-2 voló con un peso total de 84 toneladas, aproximadamente un 11 por 100 por encima de lo normal y doble del peso del primer Constellation, volado en 1943.

Noticias del F-105A.

Se confirma oficialmente que el avión Republic F-105A, caza-bombardero supersónico, que realizó su primer vuelo el 22 de octubre último, está equipado con el reactor J-57. El F-105A tiene una envergadura reducida, ala en flecha de poco espesor y un largo fuselaje cilíndrico. Las tomas de aire están situadas en la raíz de los planos y un equipo radar va instalado en la proa.

INGLATERRA

El Fairey Delta.

La Compañía Fairey Delta anuncia que el segundo Fairey Delta 2 realizó su primer vuelo en Boscombe el 15 del pasado febrero. En su primer vuelo su velocidad excedió a la del sonido.

Este primer vuelo se efectuó sin novedad y su duración fué de veinticinco minutos.

El Fairey Delta 2, en el curso de vuelos posteriores realizados en el pasado mes de marzo, alcanzó velocidades superiores a los 1.800 kilómetros por hora.

La propulsión nuclear.

Se sabe desde hace tiempo que la Rolls Royce está estudiando las posibilidades de la aplicación de la energía nuclear a la propulsión de aviones. Los trabajos han progresado en el curso de los últimos dieciocho meses, y en el pasado febrero la Compañía ha revelado algunos de los detalles hasta ahora reservados.

En las cercanías de Derby se está terminando la construcción de un laboratorio, cerca del cual existe una residencia destinada a alojar un equipo de especialistas dedicado a trabajos de investigación y desarrollo.

La Compañía está sacando fruto de su experiencia en el campo de los reactores nucleares ligeros, y recientemente ha hecho público que los primeros trabajos experimentales comenzaron en julio pasado en Derby, obteniéndose resultados esperanzadores.

Se cree que la técnica desarrollada por la Rolls Royce se refiere a la conducción de la energía procedente del generador nuclear por medio de metales en estado de fusión (sodio, probablemente), haciéndola circular en un circuito cerrado que comprende un intercambiador calorífico que transmite el calor a la unidad propulsora, probablemente una turbina.

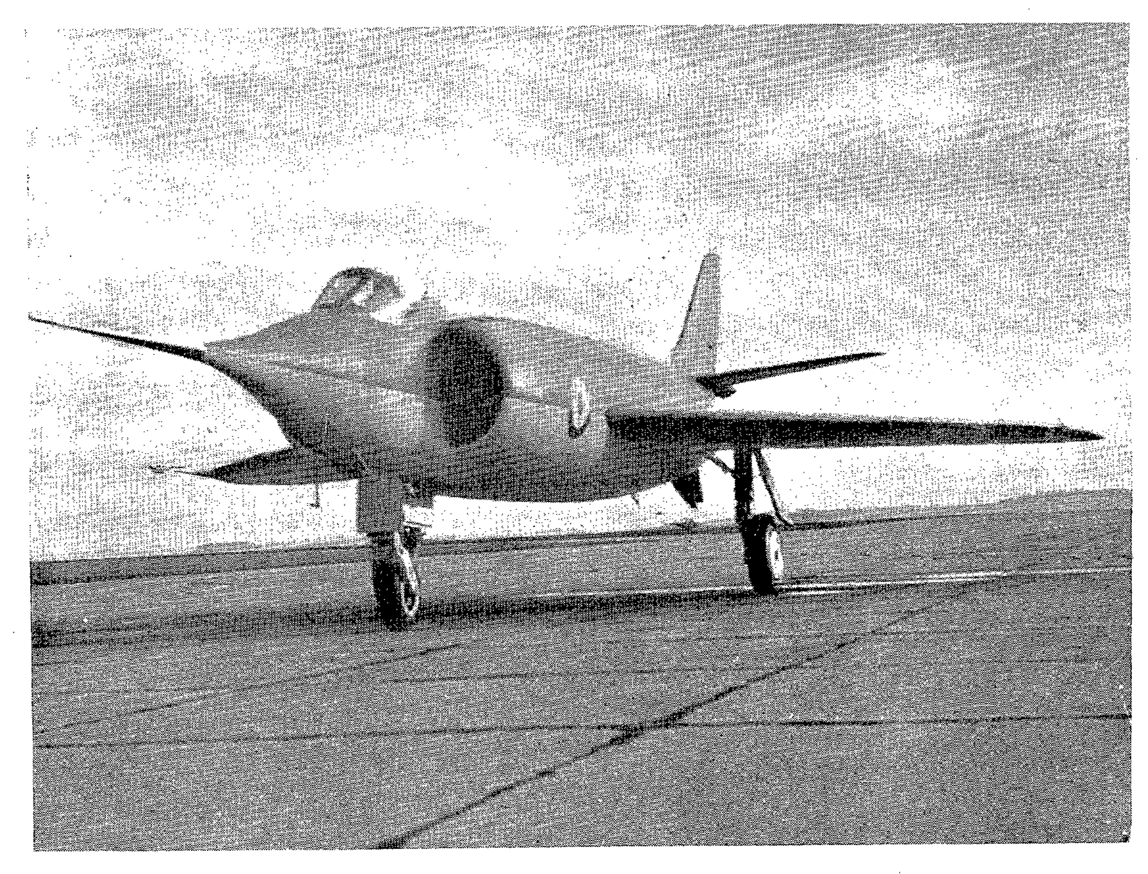
INTERNACIONAL

21 tipos de aviones pueden franquear el muro del sonido en vuelo horizontal.

Existen actualmente en el mundo 21 tipos de aviones capaces de franquear el muro del sonido en vuelo horizontal.

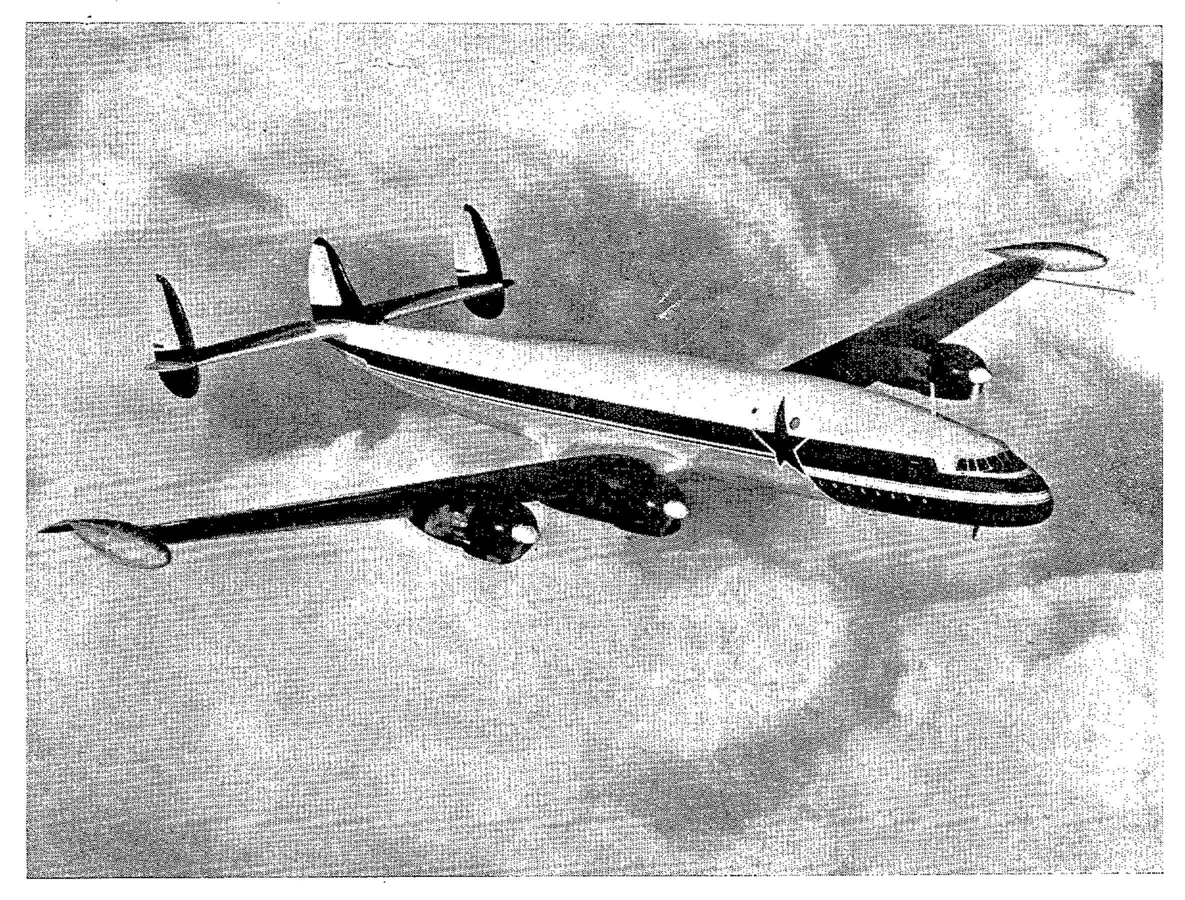
Nueve de estos aparatos son norteamericanos, seis franceses, tres británicos, uno soviético, uno sueco y uno argentino.

Los más rápidos son el interceptor francés Leduc 022, el cazador-bombardero norteamericano Republic F-105 y el interceptor todo tiempo norteamericano North American F-107.



El avión Vickers Supermarine N-113 ha realizado recientemente su primer vuelo. Las principales diferencias entre el N-113 y su antecesor, el 525, que voló en Farnborough en 1954 se hallan en el borde de ataque del ala y en la cola, móvil en su totalidad.

AVIACION CIVIL



Fotografía del moderno Lockheed Super-Constellation G, de cuyo modelo ha adquirido dos aviones la Compañía Iberia.

BELGICA

Enlace por helicópteros entre Bruselas y París.

El 15 de agosto se inaugurará un servicio de helicópteros entre Bruselas y París.

Este enlace comenzará por un viaje diario, para llegar a cinco servicios por día el 1 de octubre.

Los helicópteros tardarán una hora treinta minutos para ir del centro de Bruselas a la plaza Balard, de París. (Hay que recordar que si el avión emplea cincuenta minutos, los enlaces por autocares entre aeródromos y capitales hacen que la duración del viaje sea de dos horas cuarenta y cinco minutos.)

El helicóptero conducirá 12 pasajeros y el precio del trayecto será el mismo que por avión: 4.200 francos, ida simple, en clase turista.

Por otra parte, en los meses de junio y julio se prevé, a partir de París, un circuito en helicóptero por encima de los castillos del Loire, comprendiendo la visita del castillo de Chenonceaux.

ESTADOS UNIDOS

El Douglas DC-8.

Los detalles de un aerotransporte de reacción DC-8, perfeccionado, algo mayor que el modelo inicial, han sido anunciados por la Douglas Aircraft Company.

El aeroplano presentado ahora tiene una envergadura de 42,623 metros, una longitud de 45,393 metros y una altura de 12,910 metros. Hay dos pesos: 120 toneladas al despegue a plena carga, para el modelo de líneas interio-

res, y 130 toneladas para el intercontinental o de gran radio de acción.

La velocidad normal de crucero, de 885 km. por hora y la velocidad tope de crucero, de más de 935 km. por hora, permanecen invariables, debido a las reducidas modificaciones introducidas, pero el radio de acción máximo ha sido aumentado hasta alcanzar 10.800 kilómetros en el modelo intercontinental.

Durante el proceso de desarrollo del proyecto la envergadura del ala en flecha, de 30 grados, fué incrementada en cinco pies, alargándola en su raíz. Este cambio permite llevar 20.000 libras más de combustible.

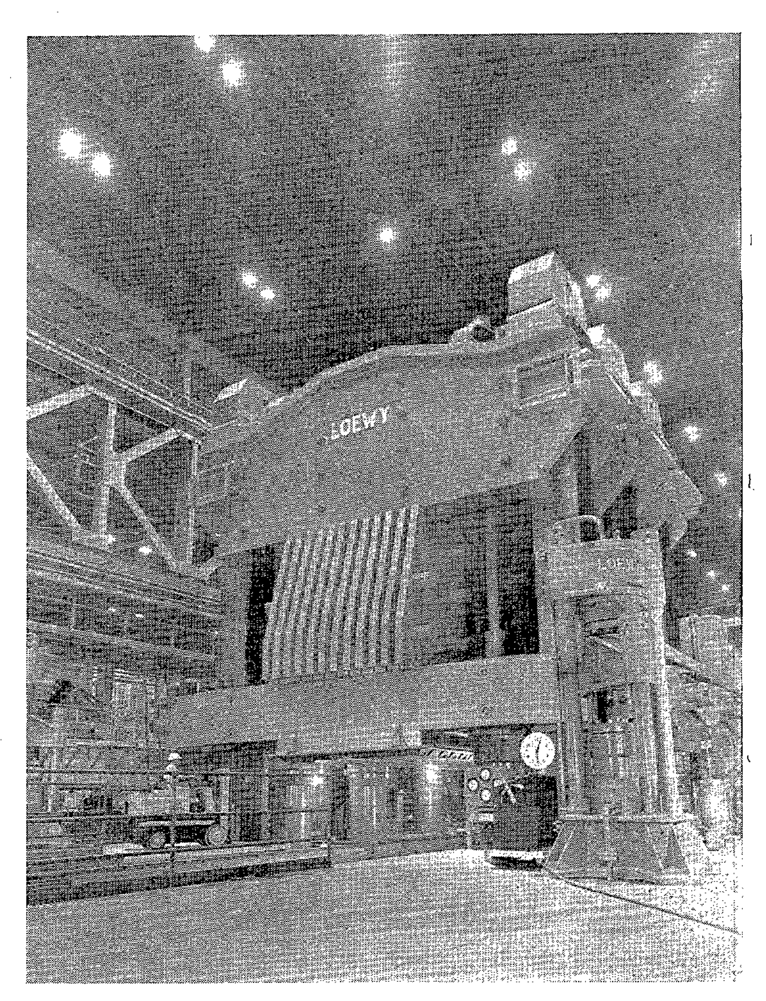
El fuselaje ha sido también prolongado para proporcionar espacio para 19 pasajeros más en el acondicionamiento de clase turista.

Aun cuando la disposición interior de las butacas puede variar, de acuerdo con las demandas de las diversas compañías usuarias, la cabina «standard» del DC-8 de 1.ª clase tendrá de 118 a 122 asientos. Las cabinas habilitadas para el servicio en clase turista exclusivamente podrán acomodar hasta 144 personas. Es posible establecer una combinación de servicio con dos o tres clases, incluso camas, en un mismo aeroplano, mediante la instalación de mamparos.

La Delta Air Lines, en los Estados Unidos, se ha convertido en la décima Compañía aérea que compra el aparato de transporte Douglas de ala en flecha. Con el pedido de la Delta (seis aparatos de reacción) los pedidos en firme para el DC-8 se elevan ahora a un total de 107. Otras compañías que han comprado el DC-8 son: Eastern Air Lines, Japan Air Lines, K. L. M., National Airlines, Panagra, Pan American World Airways, S. A. S., Swissair y United Airlines.

El avión básico está equipado, en los denominados «domestic models», con turbinas Pratt & Whitney JT3 (J-57) o bien JT4 (J-75), y los modelos de radio de acción ampliado con instalaciones motrices de mayor potencia. Ambos modelos se ofrecen también con el motor Rolls Royce «Conway».

El DC-8 intercontinental difiere de la versión «doméstica» solamente en su capacidad de combustible y en la mayor robustez estructural necesaria para llevar esta carga suplementaria de gasolina. Las diferencias en su configuración externa se limitan a una gruesa chapa del revestimiento y del material empleado en el arriostramiento dentro de la estructura del ala, porción terminal del fuselaje y estabilizador horizontal. El tren de aterrizaje tam-



La mayor prensa del mundo, cuya presión iguala al peso de un acorazado de 50.000 toneladas, ha entrado en servicio en Norteamerica para la fabricación de piezas de los aviones Lockheed Super-Constellation.

bién es más pesado en el avión con mayor peso total.

A causa del aumento de peso total, Douglas ha cambiado su original tren de aterrizaje de sistema coaxil por un tipo único de ruedas dobles en tándem. El par posterior de cada conjunto de cuatro ruedas gira para facilitar la maniobrabilidad necesaria en las zonas congestionadas de los aeródromos.



El helicóptero De Havilland Gipsy Major 200 ha sido construído con objeto de que pueda desarrollar un máximo de potencia durante períodos de hasta una hora de duración.

FRANCIA

Air France ha firmado los contratos de compra de aviones intercontinentales, y entre ellos, 12 «Caravelle».

Max Hymans, presidente de Air France, ha firmado los contratos relativos a la compra de 22 aviones intercontinentales tetrarreactores, de los cuales, 12 «Caravelle» birreactores. El presidente de la Sociedad Nacional de Construcción Aeronáutica del Sur-Este, Georges Hereil, es el que ha firmado el contrato de los «Caravelle». Por otra parte, estos contratos se acompañan de opciones que permiten a Air France adquirir 12 «Caravelle» suplementarios.

Estos encargos representan 34.000 millones de francos, aproximadamente, sobre los 50.000 millones que alcanzará en cuatro años el programa de modernización de la Compañía Air France.

INGLATERRA

1955 ha sido el año cumbre de BEA.

862.000 libras esterlinas de beneficio ha obtenido BEA durante el año de 1955, en relación a unas pérdidas de cerca de 400.000 libras que fueron sus resultados en el mismo período de 1954.

Con estas cifras, el presidente de la Compañía Lord Douglas de Kirtleside, ha anunciado asimismo algunos otros datos de interés, como por ejemplo:

Los ingresos totales de este año han sido de 20 millones y medio de libras esterlinas, arrojando un 24 por 100 de aumento sobre el año anterior. Al mismo tiempo las reducciones obtenidas en los gastos no han remontado del 17 por 100.

La siguiente relación incluye algunos aspectos que reseñamos:

Pasajeros-millas:

En 1955: 688.310.500.
En 1954: 557.017.800.
Diferencia en + 24 %.

Carga en Ton.-milla:

En 1955: 6.966.200.
En 1954: 5.668.500.
Diferencia en + 23 %.

Correo en Ton.-milla:

En 1955: 3.514.900.
En 1954: 2.845.800.
Diferencia en + 23 %.

Total pasajeros transportados:

En 1955: 2.157.100.
En 1954: 1.829.200.
Diferencia en + 18 %.

Coste de capacidad por tonelada-milla: Reducción en un 6 por 100.

1955, pues, ha sido el año de mejores resultados para la Compañía, aun con sus dos meses malos de noviembre y diciembre últimos, en que las pérdidas superaron a más de lo previsto, puesto que solamente las huelgas francesas repercutieron a la BEA con más de las 100.000 libras.

Rebaja de tarifas.

Algunas Compañías inglesas introducirán tarifas económicas en sus rutas la próxima primavera.

Los servicios nocturnos París, Bruselas, Niza, Milán y Suiza serán un 10 ó 20 por 100 más bajos que los del verano pasado.

Ello permitirá el facilitar el viaje aéreo a un sector más amplio de público.

INTERNACIONAL

Calendario de las conferencias de IATA para 1956.

En el curso del año actual la IATA celebrará, entre otras, las siguientes conferencias:

9 de abril.—Tarifas para determinadas mercancías, en Nueva York.

30 de abril.—Comité Jurídico, en Mallorca.

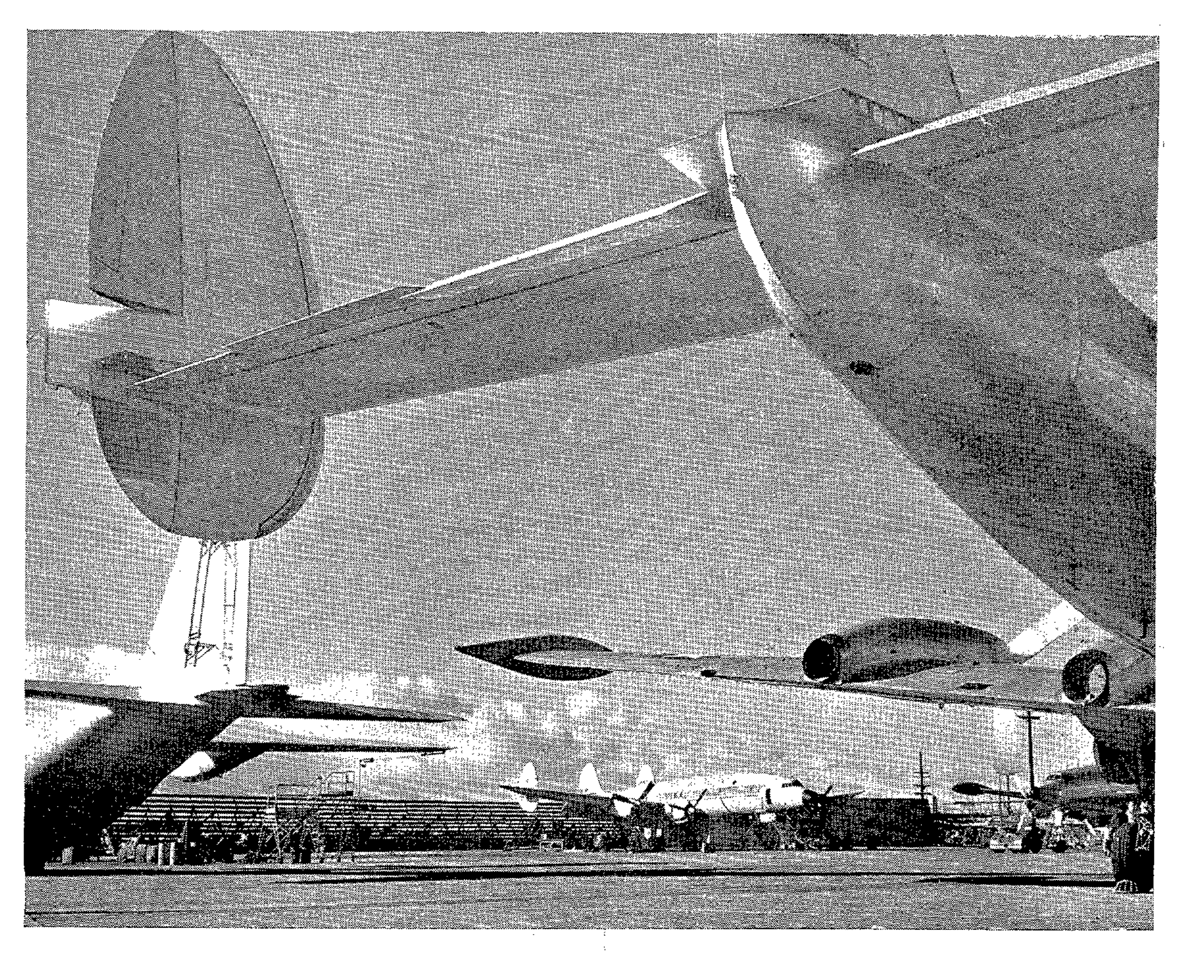
7 de mayo.—Subcomité de la Cámara de Compensación y contabilidad de beneficios, en Madrid.

15 de mayo.—Comité Financiero, en Madrid.

13 de junio.—Comité Ejecutivo, en Montreal.

Octubre.—Oficina europea de tarifas destinadas a desarrollar el tráfico, en la Riviera.

Diciembre.—Oficina Atlántica de tarifas para determinadas mercancías, en Nueva York.



Aspecto de las instalaciones Lockheed en Burbank (California).



Cómo tiene lugar la interceptación de los bombarderos enemigos

(De *Perspectives*.)

En el número de *Perspectives* correspondiente al 18 de junio pasado expusimos a nuestros lectores algunos de los progresos logrados por la industria aeronáutica francesa, gracias a los cuales, los más modernos modelos de aviones militares que la misma ha producido quedan, en el plano internacional, a la misma altura que los más recientes aviones extranjeros. Con el fin de que nuestros lectores puedan comprender mejor cuáles son los problemas que actualmente tiene planteados la aviación militar, consideramos útil proceder hoy a echar un vistazo a los procedimientos técnicos a que es preciso recurrir para hacer posible la interceptación de los bombarderos modernos.

Para comprender las dificultades de tal interceptación es preciso tener en cuenta las condiciones en que operan dichos bombarderos. Será, en efecto, a 15.000 metros de altura y a velocidades del orden de los 1.000 kilómetros por hora como sobrevolarán el país atacado. En el transcurso de la primera guerra mundial, cuando alcanzaban en vuelo los 5.000 metros de altura y unos 140 kilómetros por hora, los bombarderos podían ser todavía localizados a simple vista utilizando, durante la noche, reflectores, cuyos haces luminosos se orientaban hacia el objetivo—el avión—mediante aparatos fonolocalizadores. Ahora bien, durante la segunda guerra mundial tales procedimientos se revelaron ya ineficaces.

Hoy, necesariamente, los pilotos de los aviones de interceptación, volando en la estratosfera, se ven en la imposibilidad absoluta de descubrir a simple vista a los bom-

barderos enemigos que, al desplazarse a una velocidad de 300 metros por segundo, sólo permanecen en su campo de visión durante un fugacísimo instante, y eso suponiendo que en ese mismo momento el piloto del caza de interceptación estuviese dirigiendo hacia ellos su mirada. El caza interceptador, por tanto, tiene que ser dirigido hacia el bombardero enemigo mediante la ayuda del radar, el cual lo detecta y procede a informar constantemente al piloto interceptador hasta que éste detecta la presencia del enemigo en la pantalla del radar de a bordo.

Los interceptadores, llamados "cazas todo tiempo" por encontrarse equipados para combatir también durante la noche o entre nubes, son aviones biplaza, por lo general, ya que el piloto debe ser ayudado por un observador que le comunique las indicaciones del radar, tanto para guiarlo hacia el enemigo como para proporcionarle los datos necesarios para la dirección del fuego. Los interceptadores biplazas, sin embargo, presentan dos graves inconvenientes:

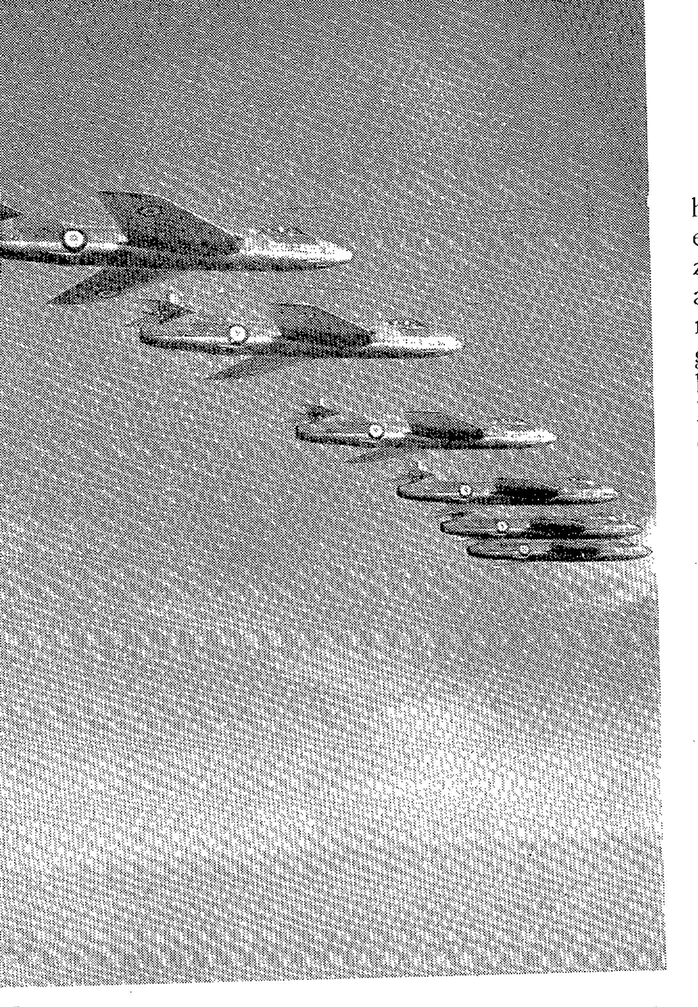
1.º Son aviones pesados y, por consiguiente, menos rápidos en la maniobra en relación con los monoplazas (1).

2.º Las decisiones rapidísimas que el piloto debe tomar en el transcurso del combate entre dos aviones que vuelan a 300 metros por segundo, se ven retrasadas por la necesidad de recurrir a las indicaciones del observador, que utiliza el equipo de radar de a bordo.

Por estos motivos, el Estado Mayor del Aire francés sintió la necesidad, a poco de terminar el pasado conflicto mundial, de conseguir un caza monoplaza de interceptación "todo tiempo", provisto de equipo electrónico, destinado a reemplazar al observador. Fué la Hughes Aircraft Company, de California, la encargada de estudiar y construir este equipo. Montado en el caza de interceptación F-86 "Sabre", en Corea aseguró la superioridad en el combate aéreo de este tipo de avión frente al MiG-15, el cual le supera, en cambio, en velocidad, techo y capacidad maniobrera. De entonces para acá dicho equipo electrónico ha sido ya instalado en el interceptador F-89D "Scorpion", de la Marina americana; en el interceptador biplaza Lockheed F-94C y en el caza de interceptación canadiense Avro CF-100. El equipo, por tanto, resulta adaptable a los interceptadores supersónicos franceses, cuyas principales características expusimos ya en el número de *Perspectives* correspondiente al 18 de junio. Sea cual fuere el secreto de este equipo, la Fuerza Aérea americana ha revelado ya la forma en que actúa. No obstante, antes de describir su funcionamiento daremos algunas indicaciones sobre el equipo electrónico que garantiza el control o mando automático del funcionamiento del turborreactor que propulsa al interceptador.

Este mando es sumamente complejo, a causa del elevado número de factores que influyen en el funcionamiento del turborreactor: altitud, temperatura del aire ambiente, velocidad del avión, paso del combustible a la cámara de combustión, revoluciones por minuto de la turbina, etc., etc. En otro tiempo el piloto tenía que vigilar todos los instrumentos que miden estos diversos factores y regular manualmente el paso de combustible, el número de revoluciones por minuto, el diámetro de la tobera de escape, etc. Esta tarea absorbía gran parte de su atención, incluso en pleno combate. El piloto mal podía atender a todo, y con frecuencia el turborreactor de su avión registraba averías y desperfectos como consecuencia de errores cometidos por el piloto. Daremos una idea de la influencia de tales factores si indicamos que de resultar ligeramente excesiva la alimentación de combustible a la cámara de combustión, los gases inyectados en la turbina llevan una temperatura excesiva y los álabes de la misma se deforman primero y luego terminan por romperse. Con el fin de evitar este riesgo hay un instrumento que mide constantemente la temperatura de los gases al salir de la turbina, registrándose esta medición en el tablero de instrumentos. Ahora bien, la temperatura de los gases puede elevarse igualmente de manera excesiva si el diámetro de la tobera de escape es demasiado reducido; esta temperatura depende, por consiguiente, de dos factores,

(1) En los aviones modernos, un aumento de un kilogramo en la carga representa un aumento de diez kilogramos de peso para el avión a plena carga, ya que dicho aumento de carga supone un incremento de la superficie alar, un aumento de potencia propulsora, un aumento del peso del combustible llevado y también aumentar los depósitos que lo contienen.



cuyos valores habrán de coordinarse en todo momento en función de la altitud, de la temperatura del aire exterior, de la velocidad, etc.

Con el fin de descargar al piloto de un trabajo tan excesivamente complicado y absorbente, la Fuerza Aérea solicitó también de la Hughes Aircraft Company la fabricación de una instalación electrónica que, recibiendo todas las mediciones de altitud, temperatura, velocidad del avión, número de r. p. m. del turborreactor, etc., calculase automáticamente la posición que habrían de ocupar los diversos mandos del turborreactor y la acción efectuada con tal fin por el servomotor intermedio. El equipo electrónico nacido de este programa pesa 55 kilogramos y comprende 40 válvulas. Una vez instalado en el avión, el piloto no tiene que accionar sino un solo mando, con el que regula el régimen del motor hasta el valor que exactamente desea.

Para comprender el principio en que se basa el sistema automático de interceptación es preciso tener presente las condiciones en que la interceptación se realiza. Guiado por una estación terrestre de radar que ha detectado la presencia del bombardero enemigo, el interceptador, tras haber alcanzado la altura de vuelo de aquél, se dirige a su encuentro dirigido por dicho radar terrestre hasta el momento en que el enemigo aparezca en la pantalla del radar de a bordo bajo la forma de un punto luminoso. El interceptador lo atacará por su frente, en lugar de hacerlo por la cola, por dos razones. La primera, porque el bombardero lanza al espacio tiras metálicas que reflejan los impulsos emitidos por el radar del interceptador, proporcionándole a este último indicaciones erróneas, gracias a las cuales el bombardero podrá escapar a la persecución. La segunda razón la constituye el hecho de que la velocidad del caza de interceptación no es muy superior a la del bombardero, de manera que aquél emplearía un espacio de tiempo más o menos largo para dar alcance a su enemigo; intervalo durante el cual éste podría incluso cumplir la misión ofensiva que le estuviese encomendada.

Por consiguiente, el interceptador abordará al bombardero por delante. Si su velocidad llega a los 400 metros por segundo, en tanto que la del bombardero es de 300 metros por segundo, se cruzarán a una velocidad relativa de 600 a 700 metros por segundo, el uno con respecto al otro, según el ángulo de aproximación que corresponda. Si los bombarderos se encuentran inicialmente a 10 kilómetros de distancia uno de otro, la aproximación hasta el momento de iniciarse el fuego solamente durará de doce a catorce segundos, lapso de tiempo en extremo breve, al finalizar el cual el piloto deberá, en un mínimo instante, descargar sus armas y, seguidamente, eludir el choque con el bombardero (1). Este "tour de force" exigiría una rapidez y seguridad de reflejos que rebasan las posibilidades de la mayor parte de los pilotos. Por esta razón es indispensable recurrir a un calculador electrónico automático.

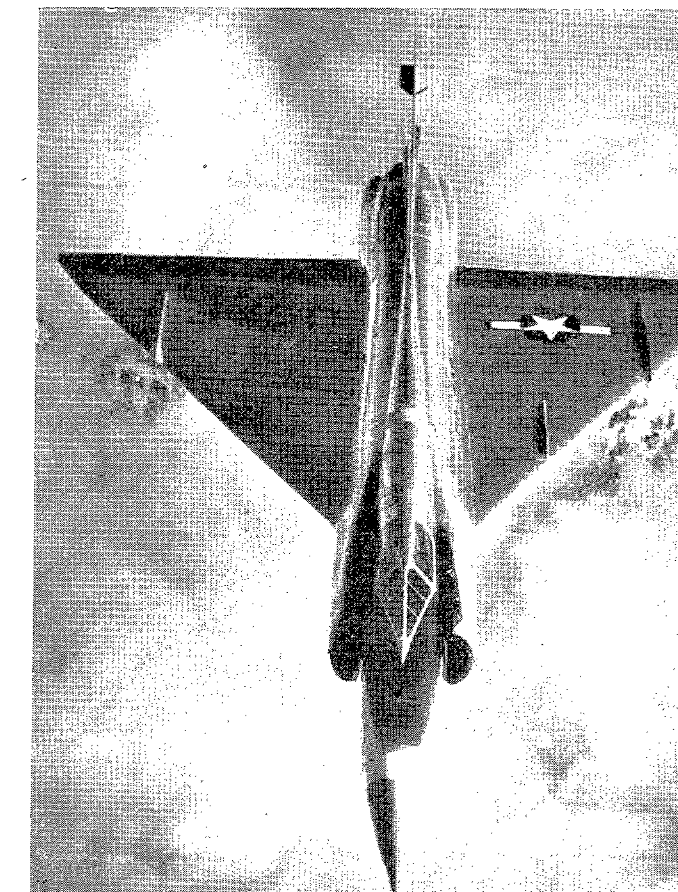
En el mismo momento en que el piloto del caza de interceptación ve aparecer el eco correspondiente al bombardero enemigo en el cuadrante de su equipo de radar, pulsa un botón, y con ello cede el mando completo del avión a un calculador electrónico. La posición del punto luminoso que en la panta-

(1) En la práctica, la distancia inicial que separa a los dos aviones puede llegar a ser de incluso 50 kilómetros, límite del alcance del radar de a bordo.

lla del radar representa al bombardero, facilita al calculador las coordenadas del enemigo, en tanto que el desplazamiento de este eco en la pantalla le informa de la velocidad que lleva con respecto al interceptador. Recordemos que el radar emite de manera continua haces de ondas que se reflejan sobre el fuselaje y las alas del avión enemigo, siendo así devueltas en parte hacia el interceptador; el radar mide el tiempo que invierten en ir y volver estas ondas, y del mismo deduce la distancia a que se encuentra el enemigo de las armas de a bordo.

De esta forma, el calculador electrónico dispone de todos los elementos necesarios para regular el tiro, y acciona el timón de dirección de manera que los lanzacohetes apunten por delante del bombardero, formando un ángulo apropiado para que los cohetes lo encuadren exactamente en el momento de llegar a él siguiendo su trayectoria de lanzamiento. Este ángulo, por otra parte, es muy pequeño, ya que los cohetes alcanzarán, en el momento de partir del portacohetes, una velocidad superior en 50 metros por segundo a la que lleve el avión interceptador, y superior en 200 metros por segundo en el momento de rebasar el morro del fuselaje (1). Los cohetes, por consiguiente, emplearán poco más de un segundo en alcanzar la trayectoria del bombardero, encontrándose acondicionados para hacer explosión a una distancia determinada del caza de interceptación que los ha lanzado.

El calculador electrónico está reglado de manera tal que una fracción de segundo antes de que el bombardero llegue a la "distancia de tiro" entra en acción el mecanismo de disparo. Rápidamente, una especie de depósito o portacohetes, que contiene 24 de éstos, desciende una veintena de centímetros por debajo del fuselaje; los cohetes salen disparados y el citado depósito vuelve a entrar en el fuselaje, quedando oculto. Todo esto ocurre en menos de cinco octavos de segundo. Para impedir que el avión se incline de morro en el momento de descender del fuselaje dicho portacohetes, que se ve sometido a una fuerte corriente de aire que tiende a inclinar el eje longitudinal del avión, la instalación de dirección de fuego lleva simultáneamente hacia arriba el timón de profundidad, de forma que se produzca en la parte de cola del avión una fuerza equivalente que tienda a levantarlo de morro. Ahora bien, cuando el mismo mecanismo hace desaparecer en el fuselaje el portacohetes, mantiene el timón de profundidad inclinado hacia arriba, de manera que el interceptador inicia una brusca subida. De esta forma el caza pasa por encima del bombardero enemigo, el piloto desconecta el calculador electrónico de los mandos del avión y se hace nuevamente cargo de éstos. El grado de exactitud en el tiro es tal, que generalmente el piloto no dispara sino parte de los 24 cohetes que lleva; de esta forma, en el curso de un solo vuelo puede abatir dos o tres bombarderos, uno tras otro, hacia los cuales se verá dirigido, sucesivamente, por el radar terrestre. El alcance de este radar rebasa los 150 kilómetros. También puede tenerse una idea del grado de exactitud de este fuego considerando el hecho de que la capacitación de un piloto de caza "todo tiempo" se lleva a cabo mediante prácticas de tiro con munición real contra blancos remolcados por bombarderos. El equipo de interceptación automática, mucho más complicado que el empleado para



(1) Alcanzan, aproximadamente, los 800 metros por segundo.

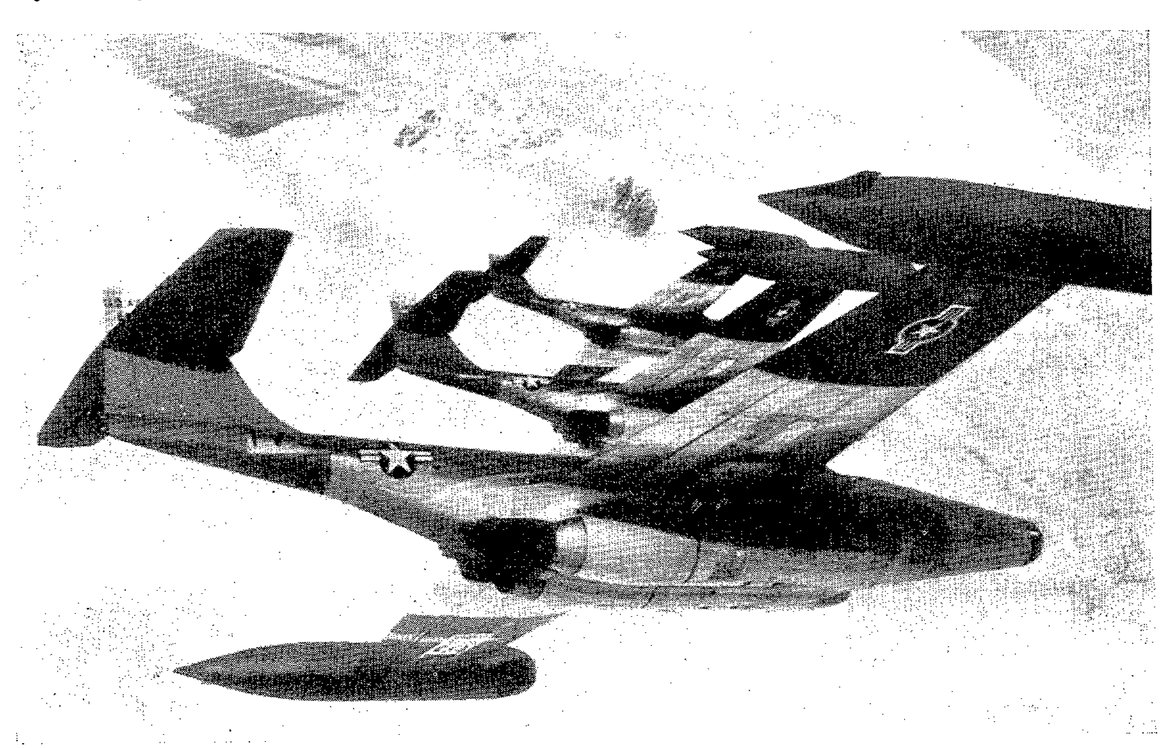
la regulación automática del turborreactor, comprende 35 elementos distintos, cada uno de ellos contenido en una especie de caja, con más de 200 válvulas electrónicas.

Los 24 cohetes, tipo "Mighty Mouse", tienen un diámetro de siete centímetros y su potencia explosiva es equivalente a la de un proyectil de artillería de 100 mm.

Antes de adiestrarse en ejercicios de fuego real contra blancos remolcados, los pilotos de los interceptadores "todo tiempo" se entrenan en tierra durante diez horas como mínimo en un simulador electrónico que reproduce todas las condiciones posibles del vuelo e indican las evoluciones del avión que resultarían caso de que el piloto maniobrase con sus propios mandos, tanto con la ayuda de un radar terrestre como con la del radar de a bordo.

En el curso de este adiestramiento se simulan incidentes que realmente pueden registrarse en las operaciones de interceptación, con el fin de habituar a los pilotos a reaccionar de manera adecuada cuando se enfrenten súbitamente con circunstancias anormales. Gracias a este adiestramiento preventivo se evitan muchas averías e incluso graves accidentes en el curso de los ejercicios de tiro con munición real.

Este procedimiento de interceptación cuesta caro, ya que el avión para interceptación automática es mucho más costoso que un simple proyectil-cohete teledirigido, como, por ejemplo, el "Nike", que actualmente defiende los puntos neurálgicos de los Estados Unidos. La formación de un piloto de interceptación cuesta, igualmente, muy cara, ya que la hora de vuelo, dentro de su campo de actividad, resulta a más de 60.000 francos franceses. Ahora bien, el proyectil-cohete lanzado desde el suelo contra un bombardero solamente puede ser utilizado una vez, en tanto que el avión interceptador sigue siendo utilizable hasta que una avería o daño grave haga imposible su reparación. Además, y sobre todo, el más perfecto sistema o equipo automático no podrá nunca reemplazar a la inteligencia del hombre por lo que se refiere a la adopción de decisiones exigidas por circunstancias imprevistas que surjan en el curso de la batalla aérea, y también en cuanto a obtener el máximo rendimiento de los medios de interceptación en el momento de su empleo. Esto es, precisamente, lo que olvidan demasiado quienes no conciben para el futuro sino únicamente la guerra automática, la llamada guerra "pulsando un botón".





Un precursor del ala giratoria

(De *The Aeroplane.*)

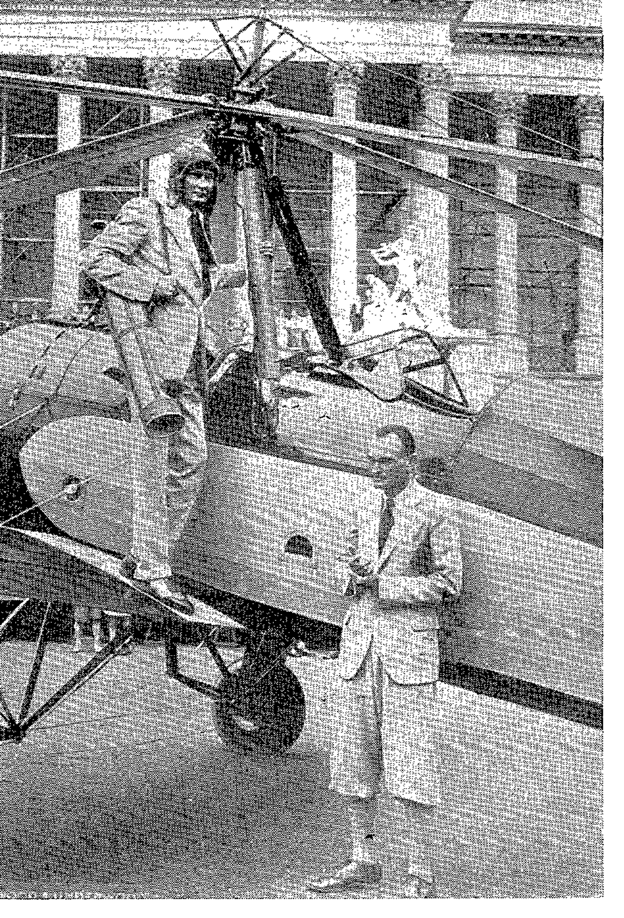
II

Cierva serie C. 30.—El prototipo del autogiro C. 30, con "mando directo" (G-ACFI), fué construído por la "National Flying Services, Ltd", de Hanwroth, utilizándose en gran parte elementos componentes del C. 19. Al mismo tiempo se le incorporó la experiencia adquirida con el C. 19 Mk V durante los primeros experimentos sobre el "mando directo".

Este prototipo iba provisto de una palanca "colgante" para el piloto, conectada directamente con el rotor de articulación universal y 11,1 metros de diámetro. Carecía de planos auxiliares de mando, habiéndose descartado incluso el timón de dirección. El propio La Cierva realizó una demostración con este autogiro en Hanworth el 27 de abril de 1933, dando a conocer así el desenvolvimiento más importante de su invento en los ocho años transcurridos desde que lo había traído a Inglaterra.

Más avanzado el mismo año 1933, La Cierva, ayudado por Alan Marsh, utilizó el G-ACFI para los experimentos iniciales del "despegue directo" y consiguió los primeros "despegues por salto", satisfactorios en agosto del mismo año. Estos éxitos se mantuvieron en secreto, por el momento, en vista de determinadas dificultades en orden al mando de la aeronave, que no quedaron superadas totalmente hasta transcurrido otro año. Los trabajos sobre el "despegue directo" comenzaron a finales de 1932, y para octubre de 1934 se habían realizado ya con éxito completo despegues de este tipo.

Mientras tanto, un austríaco llamado Raoul Hafner, que había construído y ensayado en 1930 y 1931 dos helicópteros—el R. I y el R. II—en el aeródromo de Aspern, cerca de Viena, proyectó y construyó un pequeño autogiro monoplaza, el A. R. III Mk. I, en Hanworth, en 1934. Este autogiro, el



G-ADMV, voló por vez primera en Heston en septiembre de 1935. El A. R. III incorporaba los métodos de mando de paso cíclico y colectivo, característica que no solamente proporcionaba al piloto un dominio completo de su aeronave gracias al rotor—como había logrado ya La Cierva, siguiendo caminos distintos, con la cabeza articulada—, sino que también permitía al autogiro realizar despegues "por salto" análogos a los ya logrados por La Cierva. El A. R. III, como los autogiros Kay, podía alcanzar una etapa más avanzada que el autogiro en cuanto al aterrizaje, ya que el mando de paso colectivo permitía al piloto utilizar la energía cinética del rotor para proceder a tomar tierra como si se tratase enteramente de un helicóptero. El autogiro Hafner estableció de manera clarísima las ventajas del mando de paso, que pronto se convertirían en característica esencial del helicóptero de tipo práctico. Hafner continuó desarrollando su idea y elaboró toda una serie de proyectos de helicóptero y autogiro antes de la guerra mundial, de los cuales el autogiro A. R. 4 y el helicóptero P. D. 6 fueron objeto de pedidos por el Ministerio del Aire británico en 1939. La construcción de los prototipos de estas aeronaves por la Short Brothers se encontraba ya en marcha cuando quedó interrumpida por el estallido del conflicto armado.

Durante la guerra, Hafner trabajó en proyectos de planeadores de alas giratorias para fines militares, incluídos el "Rotachute" y el "Rotabuggy", y más tarde orientó su atención hacia el campo del helicóptero.

El prototipo del C. 30 fué seguido por una pre-serie de cuatro C. 30P, el primero de ellos, el G-ACKA, construído por la "National Flying Services", de Hanwroth, y los restantes por la Avro, en Manchester. Estos autogiros iban provistos de un motor "Genet Major IA", de siete cilindros, más potente que el "Genet Major", de cinco, que llevaba el prototipo C. 30. En octubre de 1933, Harold Pitcairn y su piloto de pruebas James Ray, vinieron de los Estados Unidos para contemplar el primer vuelo del C. 30 P en Hanworth. El rápido desarrollo logrado por La Cierva de su autogiro en la Gran Bretaña había dejado anticuados a los autogiros americanos, los cuales no habían adoptado aún el rotor cantilever. La característica del "mando directo" era, evidentemente, más importante aún, y Pitcairn hizo las gestiones oportunas para utilizar ambas innovaciones en los futuros autogiros americanos. Hasta 1934 se habían construído en los Estados Unidos unos 80 autogiros de los tipos anteriores.

En 1934, la A. V. Roe obtuvo una patente de La Cierva Autogiro Company Ltd., para fabricar en serie el C. 30. El autogiro C. 30A de serie era idéntico al C. 30P, salvo por lo que se refería al tren de aterrizaje. La parte superior de la pata amortiguadora la soportaba un estabilizador, y se comprimía con menor separación de las ruedas, característica esencial para el aterrizaje sin velocidad alguna con respecto al suelo.

De compañías de transporte aéreo de muchas regiones del mundo se recibieron pedidos de este autogiro biplaza con cabina abierta y "mando directo", construyéndose en Manchester más de un centenar de ellos. También en Francia se construyó un centenar aproximadamente, bajo patente, por la Compañía Loire-et-Oliver. Otros 40 C. 30 lo fueron bajo patente en Alemania entre 1935 y 1938.

La R. A. F. fué una de las diversas Fuerzas Aéreas que adoptaron el autogiro C. 30,

de fabricación británica. Otros C. 30A pasaron a la Airwork Flying School, de Heston, al Air Service Training, en Hamble, a los Aero Clubs de Lancashire, Bristol y Wessex y Redhil, y a la Cierva Autogiro School, de Hanworth.

En mayo de 1935, Alan Marsh llevó de Rochester a Felixtowe un Rota (K4296), autogiro provisto de flotadores, que iba a ser sometido a una serie de pruebas en el Marine Aircraft Experimental Establishment. Cuando procedía a probar este "hidrogiro" en Felixtowe, Marsh pasó por unos momentos en extremo desagradables. Una tarde, cuando iniciaba una prueba de descenso en picado a una altura de 1.050 metros aproximadamente, el autogiro comenzó a cabecear, aumentando la pesadez del morro, sin que el piloto pudiera contrarrestar la anomalía con la palanca de mando. El autogiro acabó dando la vuelta y Marsh se encontró volando en invertido a 900 metros del suelo, con el rotor por debajo de su cabeza. En dicho momento, un saco de lastre (perdigones de plomo) que iba colocado en el puesto de pilotaje delantero, cayó del autogiro sin que, por verdadero milagro, tropezase con las palas del rotor, lo que hubiera tenido catastróficas consecuencias. A continuación el autogiro recobró su posición normal de vuelo, por sí mismo, y Marsh, que ya había cortado gases, procedió a un amerizaje de fortuna en mar abierta. Se descolgó del puesto de pilotaje, accionó a mano la hélice y luego se deslizó sobre el agua con su aeronave, regresando a Felixtowe.

Esta desagradable experiencia de Marsh se atribuyó posteriormente al hecho de que parte del revestimiento de madera contrachapada de las palas se había despegado y desprendido en parte. Esto hizo que se modificase el perfil de las palas durante el vuelo a gran velocidad, motivando un momento de cabeceo que fué haciendo inclinarse de morro, cada vez más, a la aeronave.

En una conferencia dada por La Cierva en la Royal Aeronautical Society el 15 de marzo de 1935, el orador dió a conocer que se había alcanzado con éxito el autogiro de "despegue directo". Se trataba de una declaración que venía a coronar diez años de intenso trabajo en Inglaterra, durante los cuales el propio La Cierva no solamente había hecho el papel de "muelle real" de cada avance técnico sucesivo, sino que también habíase encargado personalmente de la mayor parte de los difíciles y, con frecuencia, peligrosos vuelos experimentales.

La demostración en público del "despegue directo" no tuvo lugar, sin embargo, hasta el 23 de julio de 1936, fecha en que Marsh voló el C. 30 con rotor "Autodynamic", en Hounslow Heath. Este autogiro —el G-ACWF—(que se cree fué conocido con la designación C. 30 Mk. II), voló solo experimentalmente, por considerarse entonces que presentaba ciertos defectos.

La cabeza del rotor "Autodynamic" registraba molestas vibraciones inherentes a su construcción, pero demostró de manera concluyente que La Cierva había conseguido, al fin, con su autogiro, aprovechar las principales ventajas de la aeronave de alas giratorias, es decir, la posibilidad de despegar y tomar tierra sin carrera de despegue o aterrizaje. Unicamente el helicóptero podía llevar este avance hasta su conclusión lógica, y aunque las primeras aeronaves satisfacto-



rias de este tipo, el Breguet-Dorand 314 y el Focke-Acgelis Fa61, habían realizado ya sus primeros vuelos de prueba (en julio de 1935 y junio de 1936, respectivamente). La Cierva no había de vivir para ver tal conclusión y participar en la culminación de la labor de su vida que proclamaba el helicóptero. Efectivamente, La Cierva resultó muerto en el accidente sufrido por un DC-2, en Croydon, el 9 de diciembre de 1936.

La muerte de La Cierva no puso fin inmediatamente al desenvolvimiento del autogiro, sino que dicho perfeccionamiento continuó por espacio de otros cinco años, tanto en la Gran Bretaña como en los Estados Unidos, construyéndose en 1938 un tipo de autogiro de "despegue directo" destinado a la fabricación en serie, el C. 40, con arreglo a los planos del Dr. J. A. J. Bennett (actualmente profesor de Aerodinámica en el "College of Aeronautics"), quien asumió la dirección técnica de la evolución del autogiro.

Cierva C. 40.—Fué el último tipo de autogiro, del cual se construyeron cinco para el Ministerio del Aire británico, con arreglo al pliego de condiciones 43/36. Los primeros fueron montados por la British Aircraft Manufacturing Company, de Hanworth, en 1938, firma que, efectivamente, terminó la construcción del último C. 40, cuando ya había estallado la guerra mundial. El C. 40 estaba previsto para su empleo por la Marina y disponía de rotores para el "despegue directo", distintos de la cabeza "Autodynamic" de La Cierva.

El rotor "Autodynamic" de La Cierva empleaba articulaciones de resistencia inclinadas, sin amortiguadores hidráulicos o de fricción, ya que la amortiguación de dichas articulaciones hubiera menoscabado la velocidad de cambio del paso de las palas y dificultado el "despegue por salto". En aquella época solamente un rotor bipala quedaba libre del "efecto del suelo" cuando se le dotaba de articulaciones de resistencia inclinadas, tipo La Cierva, carentes de amortiguadores. Por desgracia, el sistema de rotor bipala llevaba consigo una vibración que se registraba dos veces en cada revolución y que se hacía presente en toda la gama de velocidades.

El rotor bipala debido al doctor Bennet y destinado al C. 40 estaba relativamente libre de vibraciones, y la dificultad del "efecto del suelo" se salvó mediante amortiguadores de las articulaciones, que amortiguaban el movimiento de las palas entre sí, pero que permitían que las oscilaciones simétricas de las mismas con respecto al buje no desapareciesen. De esta forma se lograba plenamente el despegue por salto sin las molestas vibraciones de la primitiva cabeza Autodynamic".

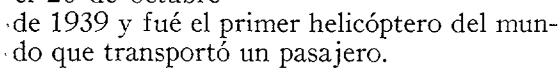
Aunque constituyó un proyecto totalmente satisfactorio, el C. 40 no llegó a generalizarse tanto como el C. 30. La guerra mundial, al estallar en 1939, interrumpió los trabajos de perfeccionamiento del autogiro y el helicóptero en la Gran Bretaña. Cuando se reanudaron los trabajos, hacia finales de la guerra, la evolución del helicóptero en los Estados Unidos y en Alemania había acabado por eclipsar al autogiro o "gyroplane". De esta forma, el C. 40 fué el último de su estirpe, un "fin de raza".

Puede que sea cierto que La Cierva, con el temperamento latino, característico de un español, se apresurase demasiado e indebidamente, en ocasiones, a reaccionar ante las críticas que se le formulaban y al adoptar una postura de oposición frente a innovaciones tales como el mando de paso cíclico y colectivo. También es probablemente cierto que llegase a preocuparse tanto por la evolución del autogiro, y que su nombre se encontrase tan estrechamente relacionado con él hacia el final de su vida, que considerase a este tipo de aeronave como un fin por sí mismo, en lugar de como un paso más —conforme lo había comprendido claramente en sus primeros tiempos—hacia la evolución definitiva del helicóptero.

No obstante, no cabe poner en duda que La Cierva hizo perfectamente en insistir en la máxima sencillez posible de las instalaciones del rotor. Aunque esto le hiciera mostrarse lento en la adopción de características tales como las articulaciones de resistencia y el mando de paso de las palas del rotor, pocos serán los que duden de que su genio, su energía y su entusiasmo le hubieran permitido —de no haber muerto prematuramente—continuar desempeñando un destacado papel en la evolución de las aeronaves de alas giratorias después de que el helicóptero se convirtiera en una realidad firmemente establecida.

Antes de transcurridos dieciocho meses desde la muerte de La Cierva, un helicóptero británico, el Weir W. 5, con rotores gemelos dispuestos no en tándem, sino el uno al lado del otro, proyectado por C. G. Pullin y construído por la "G. and J. Weir, Ltd." (la firma que tan estrechamente había colaborado con La Cierva en muchas e importantes fases de su labor), realizó satisfactoriamente su primer vuelo. Tuvo lugar el 6 de junio de 1938, cerca de Glasgow, con R. A. Pullin como piloto. El W. 5 fué seguido por el igualmente satisfactorio W. 6, helicóptero biplaza de análoga configuración y que, también pilotado por Pullin, voló por vez primera el 20 de octubre





de 1939 y fué el primer helicóptero del mundo que transportó un pasajero.

La "Cierva Autogiro Company" continuó la labor de su fundador, tras morir éste, primero bajo la dirección técnica del doctor Bennett, hasta que las actividades de la firma se vieron interrumpidas por la guerra, y luego—tras su fusión con la Weir Company—, ya terminada la guerra, en sus talleres de Eastleigh, cerca de Southampton, donde desarrolló los primeros helicópteros británicos de la postguerra. El último proyecto de la preguerra fué el Cierva "Gyrodine", de Bennett, en el que se combinaban las características del helicóptero y del autogiro. No llegó a construirse realmente ninguno.

Seis años después de la guerra, el 22 de enero de 1951, la compañía La Cierva quedó al fin absorbida por la Saunders-Roe, Ltd., constituyendo así el núcleo de la actual "Helicopter Division" o Departamento de Helicópteros de esta última firma.

Toda evaluación de la labor de La Cierva quedaría incompleta si no se intentase definir la amplitud de su aportación a la evolución y perfeccionamiento de la aeronave de alas giratorias, tal y como la conocemos hoy en día. Sus principales aportaciones pueden resumirse en la forma siguiente:

1) La Cierva concibió, desarrolló y demostró la primera aeronave de alas giratorias realmente de utilidad práctica. El ejemplo que sentó con esto, y las lecciones prácticas aprendidas con el "autogiro" constituyeron, indudablemente, un importante estímulo para todo el desenvolvimiento de las alas giratorias en el segundo y tercer decenios del siglo en curso.

2) Pacientemente—y con rapidez sorprendente si se tienen en cuenta los limitados recursos de que disponía—perfeccionó su autogiro, hasta convertirlo en una máquina voladora práctica que fué utilizada en escala rápidamente creciente en muchas partes del mundo, hasta que quedó superada por el helicóptero. En total se construyeron aproximadamente unos 500 autogiros. De esta forma proporcionó a las compañías de transporte aéreo una aeronave de alas giratorias susceptible de aprovechamiento práctico, quince años antes, aproximadamente, de que pudiera disponerse del verdadero helicóptero equivalente.

3) Descubrió y aplicó el principio de autorrotación de un rotor libre y demostró las elevadas propiedades del rotor en autorrotación en función de "paracaídas", cuando sus palas actúan con reducidos ángulos de ataque. Esta propiedad la utilizan todos los helicópteros modernos para el descenso a motor parado, y constituye característica esencial del helicóptero, ya que permite un aterrizaje seguro tras un fallo del motor.

4) Estableció la ventaja de las palas articuladas del rotor y demostró que la pala de batimiento o pala batiente, y el empleo de articulaciones de resistencia, resolvía muchos de los problemas estructurales y aerodinámicos de una instalación de rotor. Todo

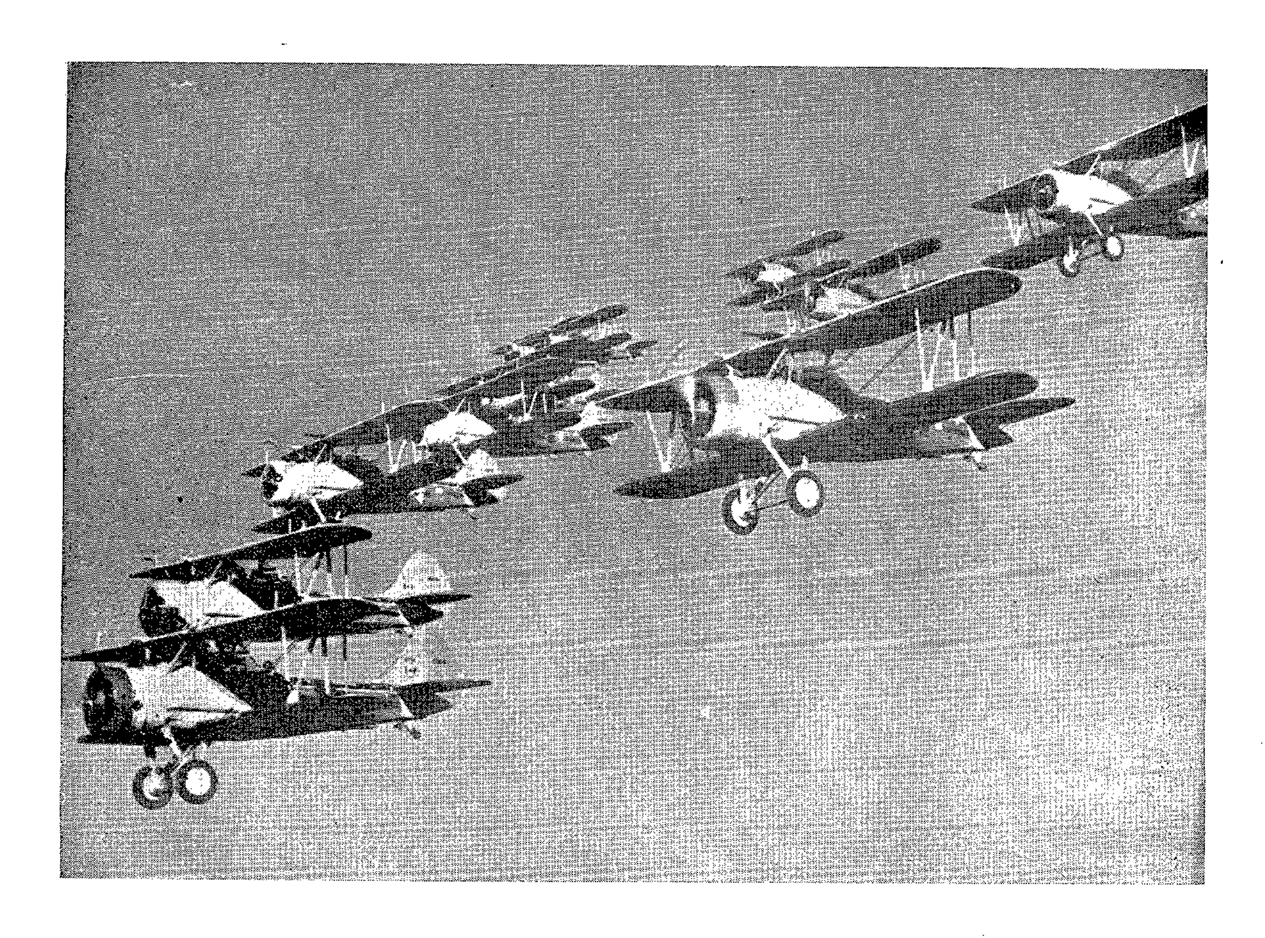
esto ha sido incorporado al helicóptero moderno.

5) Aunque no empleó en sus creaciones los procedimientos de mando de paso cíclico y colectivo—conforme se utilizan en los helicópteros modernos—, La Cierva sí ensayó una forma rudimentaria de mando de paso cíclico en su C. 2. La instalación de cabeza articulada, ensayada primeramente en el C. 4 y más tarde adoptada para los autogiros de "mando directo", estableció el principio fundamental de que como mejor puede conseguirse el mando de una aeronave de alas giratorias es mediante el propio rotor. Los autogiros Kay y Hafner del tercer decenio del siglo, que por otros conceptos tanto debieron a las ideas de La Cierva, aplicaron, respectivamente, los principios del mando de paso cíclico y de paso cíclico y colectivo al autogiro, y de esta forma despejaron el camino para su aplicación al helicóptero.

6) La consecución del "helicóptero directo", en 1933, que coronó la labor de La Cierva, fué la primera demostración práctica del principio del helicóptero en relación con el despegue vertical. Aunque en este caso el rotor no giraba accionado por el motor durante el "salto", la energía cinética previamente acumulada por el motor se aplicaba directamente, mediante un ingenioso empleo de las articulaciones de resistencia y de batimiento, para modificar el paso de las palas en los momentos del "despegue" y de la subida inicial.

7. Dos de las tres firmas que desarrollaron los primeros helicópteros satisfactorios, la Focke-Achgelis y la Weir, habían adquirido experiencia en el campo de las aeronaves de alas giratorias construyendo autogiros. No cabe duda de que la Breguet-Dorand también debió mucho a las ideas de La Cierva y a la experiencia de éste. Estas tres firmas, y la Sikorsky, que las siguió, crearon el verdadero helicóptero. Su éxito derivó directamente de la labor de precursor de don Juan de La Cierva.





Ideas anticuadas, peor que aviones anticuados

Por el Comandante ALEXANDER P. DE SEVERSKY

(De *Air Force.*)

La Fuerza Aérea salió del último conflicto mundial como la fuerza armada predominante. Su primacía no había sido establecida de manera arbitraria, sino que había tenido su nacimiento en el crisol de la guerra. Esta es la hora, sin embargo, en que todavía tiene que luchar por ocupar el puesto que le corresponde en el conjunto de nuestra defensa nacional. Sus alas se ven lastradas por el supuesto "concepto de fuerzas armadas equilibradas", concepto que propugna a la vez el mayor Ejército posible, la mayor Marina y la mayor Fuerza Aérea, con el resultado, a fin de cuentas, de que esta última no puede alcanzar, frente al enemigo en potencia, la talla necesaria para conseguir el dominio mundial del aire, sin cuyo dominio ni nuestro Ejército ni nuestra Marina, por muy grandes que sean, pasarán de ser un conjunto de recursos sin utilizar.

No nos dejemos engañar por el hecho de que los créditos presupuestos para la Fuerza Aérea parezcan más cuantiosos que los correspondientes a cualquiera de las otras armas. Si del total correspondiente a la

Fuerza Aérea deducimos los miles de millones de dólares que ésta ha de distraer empleándolos en los elementos aéreos encargados de apoyar y de acarrear de un lado para otro a nuestras fuerzas terrestres, comprobaremos que lo que nos queda, lo que estamos obteniendo, es sumamente exiguo.

En mi opinión, el origen del mal reside en el hecho de que existe un desconocimiento fundamental de lo que en realidad constituye el poder aéreo militar. La creencia popular es que todo lo que vuela constituye poder aéreo. Desde luego, en un sentido puramente económico tal vez lo sea. Ahora bien, militarmente, una interpretación tan vaga del poder aéreo lleva a tener del mismo un concepto equivocado, hasta el punto de constituir un desastre nacional.

Estoy seguro de que muchos de vosotros (1) conocéis mi definición del poder aéreo, recientemente reproducida en la revista *Air Force,* y que tan favorable acogida encontró en los escalones de mando de la Fuerza Aérea, así como en el *Air War College* y el *Air Command and Staff College.* Ahora bien, me gustaría referirme a unos cuantos puntos contenidos en aquella definición, con el fin de subrayar ciertas sofisterías contenidas en algunos de los procedimientos con los que nuestra nación se esfuerza en conseguir una potencialidad militar invencible.

Mantengo mi afirmación de que el poder aéreo es la capacidad que tiene una nación para imponer su voluntad utilizando para ello el medio aéreo. El instrumento militar que una nación utiliza para aplicar su poder aéreo constituye una *fuerza aérea.* En tiempo de paz, la simple existencia de una fuerza aérea de volumen y posibilidades adecuadas—lo que se llama una *fuerza aérea existente* ("air force in being")—, puede ser utilizada por un país para llevar a la práctica su política nacional.

En tiempo de guerra, el empleo primordial del poder aéreo lo constituye el establecimiento del *dominio del aire,* que es aquella situación en la cual uno de los bandos conserva su libertad de navegación aérea a la vez que está en condiciones de privar de la misma al enemigo.

En este dominio del aire es precisamente donde está el *quid* de la moderna estrategia militar, y su carácter axiomático se irá acentuando cada vez más a medida que complejos defensivos de los beligerantes en potencia crezcan en eficacia y volumen. En los futuros conflictos armados, el dominio del aire no nos será entregado en bandeja de plata como consecuencia de fallos del enemigo, como ocurrió en el caso de Corea, sino que habremos de luchar por él y conquistarlo mediante la batalla aérea, a la que habrá que aplicar todos los recursos de la nación.

Podemos definir una *fuerza estratégica* como aquella fuerza militar capaz de asumir el dominio de su propio medio con sus propios recursos de combate. Hasta que surgió el avión, el Ejército y la Marina constituyeron expresiones válidas de la potencia militar definitiva de la nación en la tierra y en el mar, respectivamente. Ahora bien, con el desenvolvimiento del avión, todo eso deja de ser cierto. Al dejar de ser dueños y señores de sus propios medios respectivos, en los que el Poder Aéreo puede intervenir a voluntad, dificultando de manera decisiva sus funciones, aquellas fuerzas han perdido su significación estratégica. Por el contrario, las fuerzas de superficie no pueden, por su propia iniciativa, dificultar de manera decisiva las funciones de la Fuerza Aérea. Por consiguiente, la Fuerza Aérea es la *única* fuerza estratégica, ya que es la única que puede conseguir el dominio de su propio medio con sus propios recursos combativos. He aquí la razón por la cual la Fuerza Aérea se ha convertido en el instrumento primordial de la potencia militar de la nación.

La aparición de las armas nucleares no modifica en absoluto la naturaleza del Poder Aéreo. Con la generalización a todas las fuerzas militares de las cabezas de combate atómicas, la supremacía de la Fuerza Aérea como instrumento de guerra deriva no de la naturaleza de los explosivos que utiliza, sino de su superior y universal movilidad

(1) El presente artículo no es sino el texto de la disertación de De Seversky en Riverside (California) el 12 de noviembre pasado, con motivo de la asamblea del Ala californiana de la Air Force Association.

combativa en el seno del medio aéreo, en contraste con la movilidad de combate inferior y sujeta a limitaciones geográficas que caracteriza a las fuerzas terrestres y navales en sus respectivos medios.

No existe, por tanto, eso que se ha dado en llamar "poder aéreo atómico". El poder aéreo es el poder aéreo, tanto si lleva trinitrotolueno, bombas atómicas o a Marilyn Monroe, para el objeto que nos importa.

La obtención de aviones por las fuerzas terrestres y navales con *fines logísticos* no modifica el axioma expuesto. En cuanto a la adquisición de aviones por dichas fuerzas, para destinarlos al combate aéreo, equivale a crear Fuerzas Aéreas distintas y que se hacen la competencia, cosa que se opone a los principios militares fundamentales de la economía de fuerzas y de la unidad de mando, resultando un debilitamiento general del poder aéreo de la nación. Resumiendo: el poder aéreo es uno e indivisible y ha de ser controlado, necesariamente, por una fuerza única y homogénea... Me refiero con esto, como es natural, a la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.

Disponemos de cinco Fuerzas Aéreas distintas.

Y, sin embargo, ¿qué es lo que hemos hecho? Hemos fragmentado deliberadamente y, como resultado de ello, tenemos ya cinco fuerzas aéreas distintas: la Fuerza Aérea de los Estados Unidos propiamente dicha, la Fuerza Aérea de la Marina, la Fuerza Aérea del Ejército, la Fuerza Aérea de la Infantería de Marina y la Fuerza Aérea de la Guardia de Costas. Y más aún, hemos llegado a la situación absurda de que la Marina constituya por sí misma una especie de Departamento de Defensa completo. Cuenta con sus barcos, con su ejército, bajo la forma de un Cuerpo de Infantería de Marina, y con su propia fuerza aérea. Por otra parte, el Ejército dispone de su marina, representada por los barcos-transporte de tropas del Ejército, y ahora pide a grandes voces contar con su componente aéreo propio y completo. Dadas las circunstancias, no resultaría más absurdo que la Fuerza Aérea pidiera contar con una marina propia y con su propio ejército para proveer al abastecimiento y protección de sus dispersas y lejanas bases aéreas, así como que gestionase la obtención de sus propios barcos-estación de radar para contar con una alerta oportuna frente a las incursiones aéreas.

Lo que nos ha ocurrido es que hemos incurrido en el tradicional error de prepararnos para librar la próxima guerra con procedimientos que en la guerra anterior se demostraron satisfactorios. Lo mismo que en el pasado, estamos aprovechando plenamente los avances tecnológicos que se logran en el intervalo entre las dos guerras, para "embellecer" aquellos métodos anticuados hasta el punto de que parezcan nuevos y revolucionarios, no ya al lego en la materia, sino a los mismos defensores de una ortodoxia recalcitrante, los cuales gozan en engañarse a sí mismos. Y, sin embargo, esos métodos, esos procedimientos, se encuentran totalmente al margen de la realidad si consideramos la nueva interrelación de potencia existente entre las naciones que en el mundo llevan la voz cantante.

El ejemplo clásico de este anquilosamiento ideológico lo tenemos, claro es, en la Línea Maginot. La primera guerra mundial se ganó en las trincheras, y así fué por lo que los Generales franceses insistieron en que la guerra siguiente habría de librarse siguiendo el mismo método. Convencidos de ello, aprovecharon plenamente los progresos tecnológicos que se iban consiguiendo mientras tanto. La nueva trinchera no fué ya una simple zanja abierta en el polvoriento suelo, sino una impresionante estructura de acero y hormigón, provista de todos y cada uno de los aparatos, accesorios y complementos más modernos. Ahora bien, toda aquella empresa se basaba en el supuesto de que la guerra siguiente iba a tener un carácter tan estático como la anterior. La realidad fué que la segunda guerra mundial resultó dinámica en extremo. Los alemanes hicieron caso omiso de la Línea Maginot y la rebasaron con un rodeo. Todo el esfuerzo nacional francés resultó vano y Francia se derrumbó en la amargura de la derrota.

Hoy por hoy nuestro país se enfrenta con el mismo peligro. La segunda guerra mundial se ganó mediante la estrategia de fuerzas equilibradas y a través del empleo

de bases aéreas. En aquella época estos métodos de librar la guerra tenían su sentido, dado el reducido radio de acción y el limitado poder destructivo de los aviones que entonces existían. Muchos de vosotros recordaréis, por propia experiencia, que en la pasada guerra la destrucción de una base enemiga representaba una empresa de importancia, que exigía millares de salidas de los aviones, repetidas una y otra vez, ya que las bases poseían una persistente capacidad de recuperación. Consecuencia de ello era que la destrucción simultánea de gran número de bases desperdigadas sobre una amplia zona resultaba una tarea punto menos que imposible. Ahora bien, la aparición de las velocidades supersónicas sobre distancias en extremo grandes, unida a las armas nucleares de tamaño tal que pueden ser llevadas incluso por aviones de caza, ha venido a cambiar toda aquella situación.

En la próxima guerra, los métodos de la ofensiva estratégica a través de las bases ya no serán posibles por el simple hecho de que las bases en ultramar no pueden ser conservadas ni defendidas. Encontrándose a corta distancia de todo el potencial aéreo del enemigo—lo mismo de sus aviones de corto radio de acción como de los de gran autonomía—esas bases, por numerosas que fueren, podrían resultar destruídas, todas a la vez, en un solo ataque por sorpresa tipo Pearl Harbor. No se necesitarían millares de salidas por cada una de ellas; con una que resultase satisfactoria sería bastante. Ni tampoco cabría la posibilidad de recuperación de las bases, puesto que las así atacadas quedarían contaminadas de radiactividad durante el resto del conflicto.

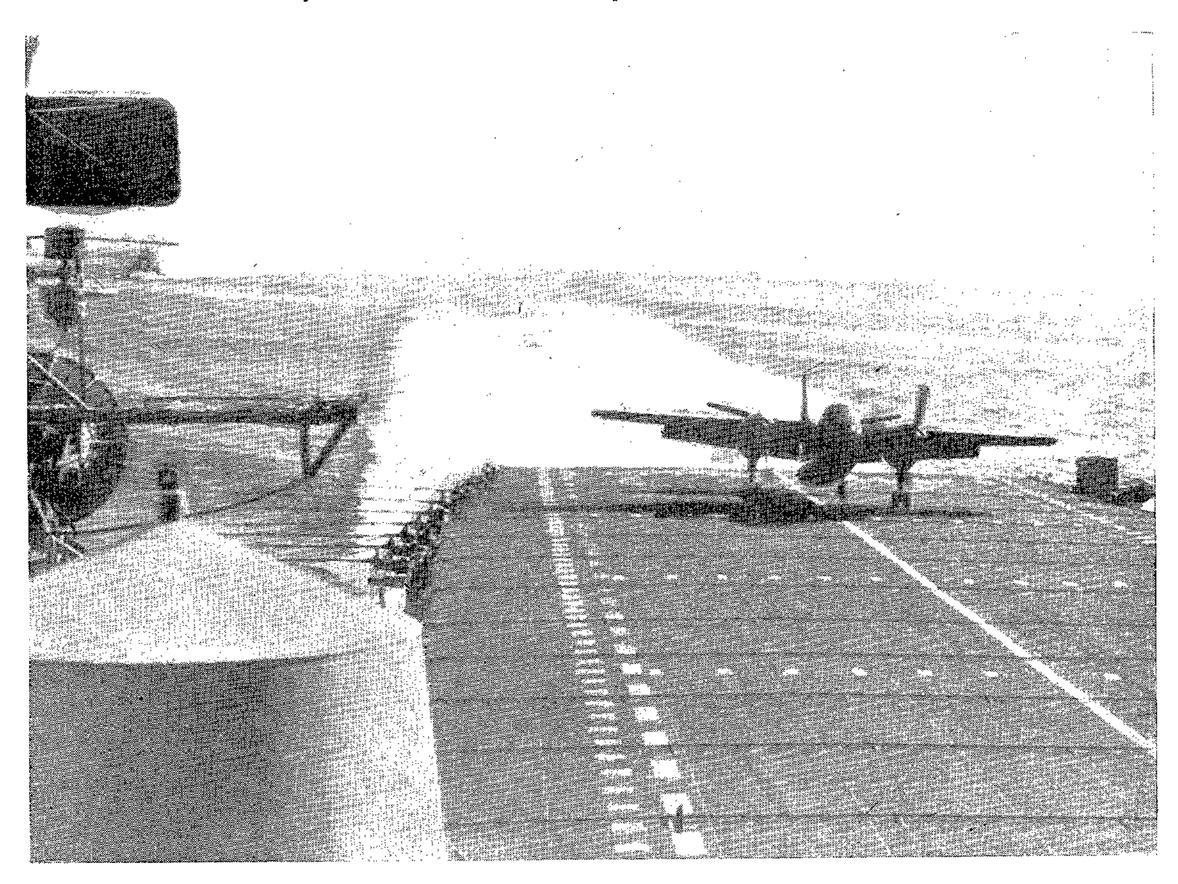
Es inconcebible que haya quienes puedan creer que en esta era de armas nucleares y velocidades supersónicas pueda contenerse a Rusia con una cadena de bases construídas, prácticamente—y teniendo en cuenta la relatividad de las distancias para el poder aéreo—en el propio patio trasero de la U. R. S. S. No se trata sino de la moderna versión del error de la Línea Maginot, ya que esas bases, o bien quedarán destruídas antes de que podamos utilizarlas, o bien se nos impedirá que las utilicemos mediante el sabotaje y la defección política.

Unicamente en nuestro propio territorio continental, protegidas por el escudo de nuestro amplio potencial defensivo, tienen realmente sentido las bases para nuestro poder aéreo ofensivo, ya que la defensa contra el ataque atómico estriba en la capacidad de destruir los medios que el enemigo emplee para lanzar sus explosivos. Esta capacidad se encuentra en razón directa del grado de eficacia de la defensa aérea continental de la nación y del complejo terrestre y de proyectiles dirigidos que la apoya. Por tanto, el Mando de Defensa Aérea Continental tiene una importancia estratégica tan decisiva como la del Mando Aéreo Estratégico. Uno y otro habrán de librar la misma batalla por el dominio del aire. Lo mismo si pilotáis un caza de interceptación que si voláis un B-47 o un B-52, os encontraréis desempeñando una misión aérea estratégica. Uno y otro mando habrán de impedir al enemigo el acceso a nuestros centros neurálgicos. Esta es la razón por la cual el limitado esfuerzo que actualmente se realiza en orden a la defensa del territorio continental de los Estados Unidos ha de ser reemplazado por un vigoroso empeño de magnitud y carácter comparable al del Proyecto Manhattan, relativo a la bomba atómica. Poseyendo los dos beligerantes en potencia una capacidad latente para destruirse recíprocamente, es la defensa superior la que puede decidir la cuestión y, por tanto, la existencia misma de tal complejo defensivo representa un elemento indispensable del poder de "disuasión" de la nación frente a un enemigo en potencia.

Necesitamos tanto el ataque aéreo como la defensa aérea.

Unicamente una potencia ofensiva invencible y unos medios defensivos insuperables, uno y otros reales, pueden salvarnos de la devastación atómica. Por consiguiente, no podemos permitirnos el lujo de adquirir una defensa aérea eficaz a expensas de los medios ofensivos ni viceversa. Tenemos que disponer de aviones ofensivos y defensivos en número abrumador, aunque ello signifique que hayamos de dejar "en sus puros huesos" a todas nuestras demás fuerzas, ya que, como señalé antes, la existencia de éstas carecen en absoluto de sentido, a menos que quede garantizado el dominio del aire.

Ahora bien, las bases terrestres indefendibles no constituyen nuestro único quebradero de cabeza en el plano estratégico. Todavía seguimos dedicando gran parte de nuestros limitados recursos nacionales y de nuestro potencial humano, también limitado, a bases flotantes: los llamados superportaviones. Estos constituyen otro resabio heredado de los métodos empleados en la pasada guerra: un componente flotante del concepto Línea Maginot contemporáneo. Como en el caso de la famosa fortificación francesa, la Marina está aprovechando plenamente los avances tecnológicos logrados en el intervalo. Los nuevos superportaviones, acondicionados para lanzar desde su cubierta aviones de reacción, son verdaderas maravillas de la Ingeniería naval. Por sus dimensiones constituyen verdaderas islas flotantes, lo que, dicho sea de paso, le viene muy bien al enemigo, que puede prescindir de visores de precisión. Sin embargo, despojado de todos estos "adornos" tecnológicos, el superportaviones sigue siendo sencillamente un casco enormemente vulnerable, en especial para las armas atómicas, y en contra de cuanto se afirma en pro de su movilidad, en la práctica resulta inmóvil, estacionario, en relación con los supersónicos aviones atacantes.



Es más, pese a los fantásticos cambios que la técnica ha introducido en el Arte Bélico, la Marina continúa todavía sosteniendo que para nuestra defensa nacional resulta indispensable una flota de superficie que mantenga abiertos los caminos del mar para el transporte de materiales de interés estratégico desde las cuatro esquinas del mundo. También tenemos aquí el eco de un pasado muerto para siempre.

Hoy en día, el enemigo en potencia, al disponer de aviones de gran radio de acción y de armas nucleares, no tiene por qué ocuparse ni preocuparse de nuestra Marina en absoluto si quiere estrangular el esfuerzo de nuestra máquina bélica, ya que se encuentra en condiciones de intimidar, neutralizar y, si quisiese, destruir las mismas fuen-

tes de nuestros materiales estratégicos. De modo que podremos disponer de la Marina mayor del mundo y de la Infantería de Marina también mayor del mundo, pero nuestros barcos surcarán los mares con sus calas vacías, ya que ni una sola onza de material estratégico quedará a nuestra disposición.

La solución vuelve a encontrarse, nuevamente, no en la Marina, sino en la USAF, ya que solamente la Fuerza Aérea, destruyendo el potencial aéreo del enemigo, puede salvar nuestras dilatadas y desperdigadas fuentes de materiales de vital importancia.

La Marina atómica carece en absoluto de significado estratégico.

Esta nueva realidad de la Era del Aire no parece, sin embargo, causar impresión a nuestros amigos los marinos, quienes se inclinan ahora a transformar una Marina que utiliza los medios usuales de propulsión en otra que utilice los atómicos. Ahora bien, esta transformación carece en absoluto de significación estratégica. Cierto es que, con la propulsión atómica, la Marina se vería libre del engorro de abastecerse de combustible y la velocidad de sus barcos podría incrementarse en un 10 por 100, pongamos por ejemplo. Dicho sea de paso, una velocidad excesiva sólo se traduciría, ¡cuidado!, en que los barcos saltasen fuera del agua, con lo cual, una vez en el aire, ¡se transformarían en armas de la Fuerza Aérea! Sin embargo, mientras los barcos de esta forma propulsados sigan manteniéndose pegados al agua, constituirán objetivos desvalidos frente a los aviones supersónicos provistos de armas nucleares. No niego ni subestimo la importancia de las investigaciones atómicas, que no pueden por menos de influir en todas y cada una de las facetas de nuestra existencia y redundar en su beneficio. Ahora bien, lo que sí me interesa que quede bien claro es que la incorporación de la propulsión atómica a un arma anticuada no transforma a ésta, automáticamente, en un arma moderna.

Supongamos, a título de sencillo ejemplo, que por algún milagro pudiéramos acoplar un reactor atómico a un caballo. Tendríamos así un notabilísimo animal que podría trotar durante tiempo indefinido sin necesidad de que le suministrásemos paja o avena. Sin embargo, estoy seguro de que a nadie se le ocurriría descartar su automóvil y apresurarse a adquirir tal caballo para ir y venir diariamente al trabajo o hacer sus compras. ¿Por qué? Sencillamente, porque continuaría siendo un caballo, con todas las limitaciones y los inconvenientes de un caballo en cuanto a rendimiento.

Lo que me interesa y estoy tratando de hacer constar es, que las maravillas de la ciencia y de la técnica modernas adquieren importancia y significación militar solamente cuando vienen a prestar a las armas características militares superiores y profundamente distintas.

Ahora bien, cuando la Marina habla de conseguir un hidroavión de gran radio de acción, propulsado bien por turborreactores o bien mediante un motor atómico, se trata ya de harina de otro costal, se trata de un "caballo" de distinto pelo. Eso sí tiene verdadero sentido estratégico, ya que estas armas *sí podrán tener* una movilidad y una *performance* extraordinarias, posiblemente superiores incluso a las de sus contrapartidas con base en tierra.

Allá por el año 1947 recomendé a nuestra Fuerza Aérea que debía proceder sin demora a proyectar un hidroavión de gran radio de acción, señalando las grandes ventajas tácticas y aerodinámicas de tales aviones cuando se les propulsase con turborreactores o con energía nuclear. Nada se hizo, sin embargo. ¿Por qué? ¿Por qué nosotros, los que pertenecemos a la Fuerza Aérea, concebida en el vientre del Ejército, somos alérgicos al mar y nos asustamos y alejamos automáticamente de la logística marítima? La Marina no parece, ciertamente, dudar en emplear la logística terrestre. La R. A. F. va más allá, y utiliza ambas. ¿O fué que los omnipotentes *mandamases* del Departamento de Defensa dijeron a la Fuerza Aérea que se mantuviera alejada del agua? Cualquiera que pueda ser la razón, el hecho es que, en un plazo de pocos años, cabe que la Marina surja con un mando aéreo estratégico propio, un mando superior—al estar orientado en el sentido de una mejor *performance*—que el mismo Mando Aéreo Estratégico de la U. S. A. F.

Siempre he sostenido que resulta totalmente indiferente que un avión se eleve del

suelo, del agua o de una catapulta. Lo que determina su definición como arma terrestre, naval o aérea es lo que está previsto que haga una vez que se encuentre en el aire. Si está concebido para que coopere a la eficacia de las fuerzas terrestres y navales en la consecución de sus objetivos y para incrementar dicha eficacia, entonces *no es* un instrumento del Poder Aéreo. Sólo cuando un avión está concebido para que contribuya a la eficacia de la Fuerza Aérea y para que incremente dicha eficacia, en su misión de establecer el dominio del aire, constituye un instrumento del Poder Aéreo.

Al caos estratégico vendría a sumarse la polémica.

Por esta razón precisamente es por lo que estoy convencido de que estos nuevos hidroaviones estratégicos, de gran radio de acción, en manos de otra Fuerza Armada, la Marina, vendrán a incrementar el caos estratégico al dar lugar a una nueva "cuestión de procedimiento". A pesar de ello, yo, personalmente, abrigo la sincera esperanza de que la Marina siga adelante con el desenvolvimiento de esta nueva flota aérea, ya que tan pronto como estos aviones se lancen al aire, la Marina se apresurará a guardar entre naftalina sus superportaviones y cesará esa sangría sin sentido alguno que sufre nuestro erario y nuestra capacidad industrial. Además, estoy seguro de que, para entonces, y gracias al buen sentido colectivo del pueblo americano, la Fuerza Aérea se verá autorizada para hacerse cargo de este nuevo sistema de armamento, con el fin de lograr la unidad de mando, que tan esencial es para las operaciones aéreas estratégicas.

De todos estos hechos no podemos por menos de extraer una conclusión ineludible: la de que hace mucho tiempo que se impone un cambio fundamental en nuestra estrategia militar. Sin embargo, el Almirante Radford, Jefe del Estado Mayor Conjunto, ha manifestado públicamente que es contrario a la introducción de estos cambios, y que si han de llegar será gradualmente, en un "proceso evolutivo". El peligro que encierra este modo de pensar, conforme ya he advertido una y otra vez, es que mientras nosotros evolucionamos con la mayor calma, el decidido enemigo pueda aventajarnos y destruirnos a placer.

Considero ahora mi deber advertir a mis conciudadanos de que, como resultado de tal presunción y satisfacción por parte de nuestra organización de defensa, estamos ya siendo superados militarmente por Rusia. No nos queda tiempo para una evolución gradual. Resulta de todo punto necesario introducir cambios fundamentales en nuestra estrategia militar, y han de introducirse inmediatamente, si es que queremos sobrevivir.

Los recientes sobrevuelos de Moscú por la aviación soviética vinieron a confirmar mis temores a este respecto. Fué entonces cuando al mundo libre le fué demostrado sensacionalmente que Rusia cuenta en servicio con un bombardero intercontinental de gran autonomía: el nuevo T-37, conocido con el nombre de "Bison" (Bisonte). Por los datos que sobre el mismo disponemos, no me cabe la menor duda de que este bombardero, que ya está en servicio en las unidades de la Fuerza Aérea roja, es superior a todo cuanto nosotros tenemos.

Gracias a potentes turborreactores de doble flujo, de concepción revolucionaria y que nosotros no conseguimos producir en nuestro país, y como consecuencia también de un liberal empleo del titanio, del que todavía escaseamos en los Estados Unidos, los "Bisontes" soviéticos son verdaderos bombarderos intercontinentales que podrían atacar toda la faja septentrional de nuestro país, partiendo desde las bases siberianas, y regresando a las mismas sin necesidad de aprovisionarse de combustible. Nosotros, por el contrario, carecemos de semejante animal. Tanto nuestros actuales modelos en servicio del B-47, de autonomía media, como los B-52, con un radio de acción algo mayor, dependen o de bases intermedias o del engorroso y complicado aprovisionamiento de combustible en vuelo para poder alcanzar sus objetivos en territorio enemigo.

La fuerza aérea de Rusia, libre de tener que irse apoyando en trampolines sucesivos, puede atacarnos "por sorpresa, de manera temible", para usar las mismas palabras del Presidente Eisenhower en Ginebra, en tanto que nosotros revelaríamos nuestras intenciones al enemigo, de antemano, al desplegar nuestros aviones en las bases de ultramar antes del ataque.

En la Exhibición Aérea de Moscú, Rusia nos salió con otra sorpresa al presentar una nutrida formación de cazas supersónicos que no pueden por menos de superar la "performance" de nuestros modelos actualmente en servicio, ya que, como los bombarderos, van dotados del motor de doble flujo, del cual se afirma que desarrolla un empuje doble del producido por nuestros actuales modelos y con un consumo específico de combustible una mitad menor que el del turborreactor ordinario.

Estos cazas no solamente pueden defender el cielo de su país derribando a nuestros actuales bombarderos, pobremente armados, sino que atacando con armas nucleares pueden ir escogiendo y destruyendo una a una nuestras bases en Eurasia como si se tratase de otros tantos patos flotando inmóviles en el agua.

Pero no es esto todo. Un vuelo en masa de bombarderos propulsados por turbohélices vino a revelar un tercer paso importante dado por la industria aeronáutica rusa. Hasta que se consiga perfeccionar más las posibilidades dinámicas de los aviones de reacción pura, el propulsado por turbohélices, desde el punto de vista de la carga útil, continuará siendo el avión más eficaz en conjunto. Aunque no tan veloz como el propulsado únicamente por turborreactores, puede transportar la carga más pesada y conseguir la máxima autonomía. Estos nuevos bombarderos soviéticos, propulsados por turbohélices, pueden llegar más lejos aún que el "Bison" y podrían atacar el propio corazón de nuestro país.

En América no tenemos en servicio aviones como éstos, ya que hasta hace poco no pudimos conseguir tales motores. En lugar de conseguir prototipos extranjeros de calidad bien demostrada y pasar a fabricarlos en serie inmediatamente, nosotros—llenos de un falso orgullo por nuestra propia superioridad técnica—partimos de cero y nos empeñamos en crear prototipos americanos. Al obrar así, creamos dificultades y obstáculos a nuestros espléndidos constructores de células, perdimos un tiempo y un dinero preciosos y, en algunos casos, a fin de cuentas, hubimos de recurrir tardíamente a la Gran Bretaña en solicitud de ayuda y de patentes intentando, en un esfuerzo de última hora, colocarnos a la cabeza en el progreso aeronáutico. Para mayor humillación nuestra, algunas compañías americanas de líneas aéreas comenzaron incluso a equiparse con aviones británicos para poder hacer frente a la competencia. La Capital Airlines, por ejemplo, utiliza ya aviones "Viscount", ya que no podremos disponer de nuestros propios aviones comerciales propulsados por turbohélices hasta dentro de varios años más.

Para el pueblo americano, hasta ahora tan firme en su convencimiento de que íbamos a la cabeza en el campo tecnológico, tiene que constituir una dolorosa sorpresa saber que América se encuentra retrasada con respecto a Rusia y a la Gran Bretaña en materia de desenvolvimiento aeronáutico. Esa falsa sensación de seguridad a que me refiero fué fomentada deliberadamente en la opinión pública—mediante una propaganda hábil, normas de seguridad calculadas con segunda intención y comunicados oficiales en los que la verdad se tergiversaba—por aquellos que son los responsables de la política que ha llevado América a quedar, de momento, retrasada en el campo del desarrollo aeronáutico.

Pese a toda la propaganda en contrario, podéis ver, por tanto, que nos estamos quedando peligrosamente atrás en el campo aeronáutico, tanto comercial como militarmente. Y no soy yo el único en llegar a estas alarmantes conclusiones. El presidente de la *Air Force Association,* Gill Robb Wilson, en el editorial que publicó en la revista "Flying" describiendo la superioridad de los aviones que Rusia acababa de revelar, terminaba el mismo diciendo, significativamente: "Solamente dos ventajas de vital importancia le restan a la supremacía aérea americana: una destreza demostrada para librar la guerra aérea estratégica, y unas reservas superiores de cabezas de combate de hidrógeno". Ahora bien, como las cabezas de combate con carga de hidrógeno de nada valen si no se cuenta con medios superiores para lanzarlas sobre los objetivos, ¿cuál es nuestra situación? Del mismo modo el General Nathan F. Twning, Jefe del Estado Mayor de la Fuerza Aérea, con su valentía característica, llegó todo lo lejos que podía cuando afirmó que "en una cosa se encuentran los soviets por delante nuestro; nos aventajan en el "ritmo" de progreso".

El hecho de que Rusia haya surgido súbitamente con un verdadero bombardero intercontinental no es pura casualidad. En primer lugar, contó con la ayuda de ingenieros y hombres de ciencia alemanes que se encontraban muy adelantados en el desarrollo de la propulsión a chorro y la propulsión cohete. En segundo lugar, Rusia gozó de una ventaja inicial ya que, a diferencia de América, no se vió lastrada con toda una serie de bases en ultramar, remanente de la pasada guerra. Por tanto, se encontraba con plena libertad de ideas para dedicarse a crear un avión ofensivo realmente intercontinental. Orientando su mente en una sola dirección, Rusia concentró sus esfuerzos en crear tal fuerza aérea, y, conforme quedó demostrado con la Exhibición Aérea de Moscú, tuvo éxito en su empresa.



Por el contrario, nuestra alta jefatura militar se encuentra todavía ideológicamente encadenada al concepto de la "ofensiva aérea estratégica a través de bases intermedias". Es más: las fuerzas armadas más antiguas y los intereses creados que se ocultan tras ellas, incapaces de aprehender plenamente el sentido e importancia de las posibilidades aéreas de la autonomía mundial en esta Era Atómica, se las arreglaron para que, tras una serie de maniobras, la Fuerza Aérea tuviera que aceptar bombarderos de autonomía media, que requerirían bases intermedias, las cuales, a su vez, exigirían un Ejército y una Marina de enormes proporciones, con lo que se otorga a estas dos últimas fuerzas armadas una nueva prórroga de su caduca vida estratégica.

El general Le May abogó por un Mando Aéreo Estratégico con aviones de gran autonomía.

Diré, de paso, que antes de salir de Nueva York releí las manifestaciones hechas por el general Le May al ser citado a declarar en 1949 ante una comisión del Congreso, resultando para mí perfectamente

claro que dicho jefe luchó desesperadamente por la creación de un Mando Aéreo Estratégico dotado de aviones con gran autonomía, verdaderamente intercontinentales, y que sólo bajo la coacción de un compromiso ineludible fué como aceptó una fuerza de autonomía media, abrigando la esperanza, al parecer, de que podría superar totalmente la desventaja de un insuficiente radio de acción mediante el aprovisionamiento de combustible en vuelo. Estoy seguro de que todos vosotros os acordáis de que en aquel mismo año, 1949, la Marina, en su enconada oposición al bombardero B-36 de gran autonomía de la Fuerza Aérea, hizo especial hincapié en la cuestión—conforme testimonió el Almirante Radford ante el Congreso—de que (cito textualmente al Almirante) "el avión propiamente dicho no tiene tanta importancia como la aceptación o repulsa de la teoría de la guerra relámpago atómica que el mismo simboliza". Ahora bien, ¿cuál era la teoría de la guerra que el B-36 simbolizaba? Precisamente la capacidad para atacar al enemigo directamente desde los Estados Unidos, sin tener que apoyarse en bases intermedias. Y fué esta estrategia la que quedó hábilmente eliminada, con el resultado de que la Fuerza Aérea tuvo que recurrir al aprovisionamiento de combustible en vuelo, distrayéndose parte de nuestros recursos nacionales al destinarlos a la construcción de innocuos aviones-cisterna en lugar de a bombarderos eficaces de gran radio de acción.

Resulta interesante hacer constar que en su declaración el Almirante Radford manifestó también que tal modalidad de guerra sería "moralmente censurable". Ahora que la Marina cuenta con el superportaviones, con el cual cree poder lanzar ya bombas atómicas sobre Rusia, compitiendo con el Mando Aéreo Estratégico, resulta que dicha fuerza armada considera tal tipo de guerra como estrategia legítima, al margen de toda posibilidad de censura.

El que la hace, la paga.

Frente a las posibilidades aéreas intercontinentales que Rusia consiguió por culpa nuestra, está llegando el momento de que paguemos los platos rotos por nuestros errores de concepción en materia estratégica. Nuestro enorme inventario de aviones con limitado radio de acción, destinados a llevar a la práctica la política de la ofensiva aérea estratégica a través de bases intermedias, así como los miles de millones de dólares invertidos en conseguir dichos aviones y en el entretenimiento de sus bases en ultramar, bien fijas—terrestres—o bien flotantes—portaviones—, puede que tengan que pasarse a la cuenta de pérdidas y ganancias como una pérdida total. Y lo más trágico de todo esto es que, como resultado de estos errores de cálculo en materia de estrategia, habremos desperdiciado gran cantidad de tiempo y un considerable esfuerzo técnico y de investigación científica, junto a la espléndida destreza y capacidad inventiva táctica y técnica ofrecida por el Mando Aéreo Estratégico.

El problema no se resolvería solamente con disponer de más dinero para la defensa nacional. Es la ideología militar, en su conjunto, la que tiene que ser modificada necesariamente si no queremos ir a la zaga, para siempre, del resto del mundo, no solamente en cuestión de aviones de tipo usual, sino también en lo que se refiere a los proyectiles balísticos intercontinentales (ICBM) e incluso en el desarrollo de satélites terrestres artificiales.

No tenemos más remedio que anular esa maldición, ese anatema del anticuado concepto de la estrategia a base de fuerzas equilibradas, y liberar al genio creador americano del lastre que arrastra, sacándolo de los estrechos límites de tan sofístico concepto. Todavía seguimos actuando con arreglo a la idea de que la próxima guerra la ganarán nuestros muchachos luchando entre el barro a 3.000 millas de su patria. Resultado de esto es que nuestra actual situación estratégica podría compararse a un avestruz bicéfalo con una de sus cabezas enterrada en el fango de la N. A. T. O. y la otra en el lodo de Asia y con su corazón dando frente al Polo Norte. Si no nos mantenemos vigilantes, los rusos sobrevolando el casquete polar, podrán herirlo en su víscera vital. Ha llegado el momento de que saquemos la cabeza a la luz y echemos una buena ojeada en derredor nuestro. Lo primero que hemos de hacer es reconocer a la Fuerza Aérea y a su experta jefatura como el factor dominante en nuestra organización militar.

Para lograrlo, el próximo Congreso tiene que rechazar la *Unification Act* (Ley de Unificación de las Fuerzas Armadas) y aprobar medidas legislativas que se traduzcan en una organización militar ajustada a un criterio realista, a tono con la tecnología de nuestro tiempo. La unificación de las Fuerzas Armadas, al no ser ni carne ni pescado, constituye precisamente el principal obstáculo que se opone al desenvolvimiento de una estrategia firme y de acuerdo con la realidad.

Lo que no cabe esperar es que esos cambios procedan del mismo Pentágono. Aun cuando algunos de los jefes del E. M. sepan ver, cada uno de por sí, lo apropiado y oportuno de esta decisión, como grupo, como E. M. Conjunto, se encuentran demasiado obligados a una uniformidad de acción, con arreglo a la actual organización, para poder formular impunemente recomendaciones de este tipo.

Todo lo más que cada Fuerza Armada puede hacer es conseguir cuanto pueda, cuanto más mejor, para su propio departamento, procedimiento que, claro es, perpetúa indefinidamente la división absurda y desatinada, en tres partes iguales, de los recursos y el esfuerzo de nuestra nación.

No, repetimos; esos cambios tan necesarios sólo pueden venir del pueblo americano y del Congreso. Y esto, a su vez, nunca llegará a menos que la opinión pública se encuentre bien informada sobre la cuestión, se percate de los peligros que encierra nuestra actual organización militar y actúe con energía para conseguir que se introduzcan los cambios necesarios antes de que sea demasiado tarde. Constituye una necesidad imperiosa que se celebre un debate a fondo y de buena fe sobre esta cuestión. Quienes creen que las cuestiones militares le dejan frío al pueblo, se equivocan de medio a medio. La táctica y el armamento son, desde luego, feudo reconocido del técnico militar; pero la estrategia militar nacional en su conjunto, como cualquier otra política nacional que afecte a toda la masa ciudadana, sí es de competencia del pueblo.

Es más: en una democracia como la nuestra los agentes del enemigo pueden actuar con relativa libertad. Consecuencia de ello es que el enemigo se encuentra mejor informado incluso que nuestros más altos funcionarios, quienes con frecuencia tienen conocimiento de los hechos tras haber sido éstos tergiversados por las conveniencias políticas.

Por tanto, nuestra potencia tiene que ser algo inmanente y que resulte evidente para todos. Una sociedad libre no puede ganar una guerra mediante la sorpresa o el engaño.

Vosotros, miembros de la *Air Force Association,* os encontráis en una situación privilegiada para prestar un gran servicio a nuestro país. Figuráis entre las minorías que conocen más a fondo la cuestión de la defensa nacional. Tenéis la obligación de comunicar a vuestros conciudadanos vuestro conocimiento y comprensión de las realidades aeronáuticas de la vida, ya que afectan a la prosperidad y seguridad de la nación.

Solamente una Fuerza Aérea invencible puede conseguir el dominio del aire.

Según palabras de Winston Churchill, "el dominio del aire constituye actualmente la suprema expresión del poder militar, y las flotas y ejércitos, aunque necesarios, tienen que aceptar un papel secundario". Solamente una Fuerza Aérea invencible puede conseguir el dominio del aire. Y sólo el dominio del aire, en nuestras manos, puede impedir la destrucción de nuestra nación bajo los explosivos nucleares.

Pese a la nueva propaganda comunista, orientada a suavizar tiranteces, hemos de tener en cuenta que el despiadado régimen soviético no dudó en enviar al otro mundo a 20 millones de sus propios ciudadanos para continuar manteniéndose en el poder. Ese mismo régimen no dudará en matar doble o triple número de rusos y americanos para conseguir por la fuerza su meta de dominación del mundo si fracasasen sus actuales procedimientos de infiltración y subversión.

No nos queda otro remedio sino ver que América sea fuerte por derecho propio. Nuestra Fuerza Aérea tiene que poder conseguir el dominio mundial del aire partiendo directamente de este continente, fuente de su base industrial, de manera que no resulte menoscabada la potencialidad del país, ocurra lo que ocurra en cualquier otro punto de la superficie del planeta.

Fallo del XII Concurso de artículos de "Revista de Aeronáutica"

Con arreglo a lo dispuesto en las bases para el Concurso de artículos de REVISTA DE AERONAUTICA, Premio Nuestra Señora de Loreto, anunciado en el número 179, de octubre de 1955, se ha reunido el Jurado calificador para examinar y juzgar los trabajos presentados.

Acordó por unanimidad declarar desierto el segundo premio del tema "A" y repartir su importe entre los cinco artículos premiados en este Concurso, que son los que a continuación se expresan:

a) TEMA DE ARTE MILITAR AEREO

Primer premio (4.500 pesetas).

Artículo que lleva por lema «Bomarc» y por título «En la era de los Proyectiles Dirigidos», del que son autores el Teniente Coronel de Aviación don Angel Seibane Cagide y el Comandante de Artillería don Miguel Angel Ternero Toledo.

Segundo premio: Desierto.

b) TEMAS TECNICOS

Primer premio (3.500 pesetas) al trabajo que lleva por lema «Radar» y por título «Nuevas técnicas en Meteorología», del que es autor el Meteorólogo don José María Jansá Guardiola.

Segundo premio (2.500 pesetas) al artículo cuyo lema es «Electrón», titulado «El transistor en el futuro de los Equipos de Comunicaciones», original del Ayudante de Ingenieros Aeronáuticos don Carlos Artigas Pérez.

c) TEMAS GENERALES Y LITERARIOS

Primer premio (3.500 pesetas) al trabajo que lleva por lema «Cultura y Técnica» y por título «Hacia una educación aeronáutica», del que es autor el Comandante Auditor del Aire don Francisco Loustau Ferrán.

Segundo premio (2.500 pesetas) al artículo que tiene por lema «Primum circundedisti me», titulado «¡Ea, a volar!», cuyo autor es el Catedrático don Antonio Ortiz Muñoz.

Los trabajos no premiados cuya publicación sea aceptada irán apareciendo en REVISTA DE AERONAUTICA con arreglo a las normas usuales, dándose preferencia a aquellos que por su naturaleza pudieran perder actualidad.

Bibliografía

LIBROS

LA CAZA EN GUINEA, *por Ramón Tatay. 280 páginas, 34 fotografías y 12 dibujos con un mapa cinegético. Espasa-Calpe. Madrid. Precio: 150 pesetas, encuadernada en tela.*

En todas partes son famosas las exageraciones de cazadores y pescadores. Parece que al terminar sus «hazañas» deben compensar los largos silencios necesarios en la mayoría de los casos para no «espantar» la caza o pesca consiguientes. Entre unos y otros sólo hay una diferencia: la gente toma más a broma al pescador y llega a interpelarle directamente cuando, sentado en el muelle de uno de nuestros puertos o en un recodo de cualquier río pesquero, gasta sus horas en la forma que a él le parece más apropiada. Yo creo que también a esa misma gente se les pasa por la imaginación multitud de chacotas respecto al cazador; pero es indudable que una escopeta o un rifle tienen más poder persuasivo o disuasorio que una caña o un aparejo.

Tatay, nuestro querido compañero, cuya firma vemos con demasiada poca frecuencia en nuestra REVISTA DE AERONAUTICA, no nos cuenta en ningún capítulo de su libro esa clase de historias más o menos tartarinescas. Esta ausencia es señal de que si se decidiese a hablar un día, la sinceridad de las suyas sería completa. Mucho tiene Tatay que contar y que no aparece en su libro.

Escritor natural, entendiendo por tal el que tiene una facilidad grande para contarnos sus impresiones, sin grandes preocupaciones retóricas ni preparación o correcciones de volumen, Tatay debe escribir con mayor frecuencia. Esperamos que el éxito de este libro suyo le anime a hacerlo y que extienda su colaboración a esta Revista, que para él debe ser estimada.

Dentro de esa facilidad para escribir de que hemos hablado, se descubre el orden que imprime un sello característico en todo el obrar de un espíritu con formación matemática, cartesiana. Su libro está perfectamente ordenado. El ambiente, el equipo e indumentaria, las armas y los guías, son asuntos que proporcionan tema para capítulos distintos. El leopardo, el gorila, el búfalo y el elefante han sido distinguidos con categoría suficiente para llenar cada uno de ellos un capítulo del libro. En otros tres capítulos agrupa gran número de animales de diferente índole, así como gran número de consejos y sugerencias al presunto cazador, de los cuales el libro está repleto en todos sus capítulos, pero que al final seleccionó de ese «cajón de sastre» que inevitablemente se crea al escribir sobre un tema determinado, teniendo la gran experiencia y dominio que Tatay posee sobre el asunto de su obra.

Un gran acierto de nuestro compañero Tatay, por el que le felicitamos muy sinceramente.

INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS, *por Charles Merrick Gay y Charles de Van Fawcett. 480 páginas de 23,5 × 17 cm., con 227 figuras, 93 tablas numéricas y 49 ejemplos resueltos. Editorial Gustavo Gili, Sociedad Anónima, Barcelona. Precio, 196 pesetas en rústica; 220 pesetas, en tela.*

Uno de los mayores problemas que se presentan al arquitecto es conseguir que el edificio que ha construído sirva para la misión para la que se ha planeado. Si es un edificio que ha de servir para vivienda o para oficinas, tiene que ser habitable, o sea con aire, agua, luz, temperatura adecuada, evacuación de aguas residuales, etc. Si, por el contrario, se piensa destinar a almacén, deberá tener unas condiciones adecuadas para la conservación de lo

que vaya a guardarse en él. Los talleres exigen también un acondicionamiento tal que haga posible el trabajo.

Para cumplir con estas condiciones se requieren unas instalaciones que hagan poble' la utilización del edificio. Pero estas instalaciones deben cumplir a su vez ciertas condiciones, de forma que llenen su cometido en forma eficaz y a un coste lo más reducido posible. Para ello es preciso proyectarlas cuidadosamente, teniendo en cuenta las necesidades de los edificios. Estas necesidades se obtienen mediante un estudio estadístico, que da una gran orientación al proyectista.

Por lo dicho anteriormente, es muy conveniente contar con obras que reúnan una serie de datos que son absolutamente precisos para el proyecto de instalaciones. La obra de Gay y Fawcett es de este tipo; pero además de dar datos de carácter práctico habla de la utilidad de las instalaciones, de los problemas que vienen a resolver y de la forma de realizarlo.

Empieza la obra tratando el problema fundamental del suministro de agua, hablando de las fuentes de alimentación y de los equipos necesarios para realizar el abastecimiento de agua fría y caliente.

La evacuación de aguas residuales es el segundo problema que aborda, hablando asimismo de los artefactos sanitarios necesarios para que un edificio sea habitable.

El tercer problema tratado es el de la calefacción y acondicionamiento de aire, hablando de los distintos tipos de calefacción: por aire, por vapor y por agua, dando en cada caso ejemplos típicos de dichas instalaciones. Asimismo el acondicionamiento de aire se estudia con bastante detenimiento.

A continuación se abordan las instalaciones eléctricas, dando un repaso a la Electrotecnia y a los materiales utilizados en dichas instalaciones. Los sistemas de distribución se describen bastante extensamente. La maquinaria eléctrica y los ascensores y escaleras mecánicas se tratan con la amplitud suficiente para el utilizador de dichas instalaciones. Finalmente se extiende bastante sobre el alumbrado.

En cambio, a nuestro juicio, la acústica de edificios se trata algo someramente, aunque dando datos prácticos fundamentales para la resolución de este problema.

Las explicaciones son claras y vienen complementadas con una gran cantidad de figuras.

HIDRODYNAMICS, *por Garrett Birkhoff XIII. 186 páginas, 20 figuras. Editor: Dover Publications, Inc. New - York. Precio, 3,5 $ en tela y 1,75 $ en rústica. En inglés.*

En este libro se realiza un análisis riguroso de los aspectos especiales de la mecánica de flúidos: la relación complicada que existe entre la teoría y la experimentación y las aplicaciones de los conceptos de simetría.

En el capítulo I se estudian numerosas paradojas, como la de D'Abembert, respecto a la reversibilidad, y las de la teoría del perfil entre otras. Analizando dichas paradojas, el autor demuestra cómo con un razonamiento lógico se puede llegar a resultados incorrectos y que no están conformes con la experimentación.

En el capítulo II se estudia la relación entre la teoría y la experimentación para el caso especial de corrientes con "límites libres".

El capítulo III está dedicado al fundamento matemático de la utilización de modelos. Ya que este fundamento está basado en los conceptos de simetría y que se hace también una comparación entre la teoría y la práctica, este capítulo puede considerarse como un puente de unión entre los dos aspectos de la mecánica de flúidos que se analizan en esta obra.

En el capítulo IV se aborda de lleno el tema de la utilización de los grupos de transformaciones en la mecánica de flúidos, dando algunos ejemplos, como son la difusión del calor, la expansión de Prandtl-Mayer, las corrientes cónicas de Taylor-MacColl y otros.

En el capítulo V se introduce el concepto de masa virtual y se utiliza la teoría de los grupos de transformación para obtener las ecuaciones clásicas de las fuerzas que aparecen sobre un sólido que se mueve dentro de un flúido perfecto.

Aunque se ha procurado tratar todos los temas con la máxima sencillez, la complejidad de aquéllos hace que este libro sea algo difícil de leer para muchos lectores. Pero los nuevos puntos de vista desde los que se enfocan estas materias hacen de este libro una obra muy interesante para el especialista, o aun para el estudiante avanzado, de mecánica de flúidos.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, febrero de 1956. — Una cuña del Kremlin en Africa y Oriente Medio.—Actualidad de Africa.—Las obras del Muluya y su estado actual.—La caballerosidad como norma de las leyendas de moros en España.—Vida hispanoafricana: Península: Los premios «Africa» de periodismo 1955. Declaraciones de Franco sobre el problema de Gibraltar. — Noticiario. — Marruecos: Revista del Alto Comisario español y del residente francés. — Noticiario.—Tánger: Declaraciones del Administrador de la Zona, con motivo del comienzo del año. Noticiario.—Guinea: Se inaugura en San Carlos el edificio de las Cooperativas Indígenas del Campo.— Noticiario.—Africa Occidental: Toma posesión de su cargo el nuevo Subgobernador de los territorios del A. O. E.—Noticiario. — Información africana: Noticiario.—Ha muerto El Glaui, señor del Atlas.—Bases políticas para el futuro del Africa oriental y central británicas.—El nivel de vida en los territorios dependientes.—Perspectivas de Angola.—Noticiario económico. — Mundo islámico: Noticiario.—La independencia del Sudán.—La nueva Constitución egipcia.—Actualidad política en Turquía.—Proyecto de nueva Constitución en el Paquistán.—Noticiario económico. — Revista de prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Avión, febrero de 1956.—Perspectivas 1956.—La defensa aérea (I).—Estampido sónico.—Transporte aéreo (I. A. T. A.).—Marcas mundiales de V. S. M.—La Aviación polaca de 1939.—Asientos lanzables. Iberia en 1955. — «Boletín Oficial del R. A. C. E.—Real Madrid: Aeromodelismo. — Competiciones 1956.—Aeromodelismo realístico. — Apertura automática.—El avión de plexiglás.

Revista General de Marina, febrero de 1956.—Nuevo sistema de líneas de posición en el mar. — El contralmirante Ferrándiz.—Sobre cañones sin retroceso.—Notas profesionales: Montgomery y las antagónicas doctrinas sobre el Poder naval. El Soviet se hace a la mar.—Un peligro militar.—Libros y revistas.—Noticiario.—Marina mercante, de pesca y deportiva.—La flota petrolera española.—Curiosidades acerca del pez más misterioso.—Información general.

BELGICA

Air Revue, núm. 2, febrero 1956.—A través de la industria aeronáutica mundial.—U. R. S. S.: Sus fuerzas aéreas, su constante desarrollo.—¿En la edad de la bomba nuclear y del avión a reacción, existe una posibilidad de protección contra los ataques aéreos?—Nuestra Aviación Militar.—Las fuerzas aéreas.—El Morane Saulnier «Paris». — Los Morane-Saulnier MS 755 y 760.—El «Jet-flap».—Aviones convertibles.—Por las rutas del aire.—La Aviación llama a la juventud.—El Campeonato mundial 1956.—La industria aeronáutica.

ESTADOS UNIDOS

Aeronautical Engineering Review, enero 1956.—Un nuevo servicio del Instituto de Ciencias Aeronáuticas (I. A. S.).—Tendencias en la construcción de pilotos automáticos. — Problemas estructurales en el proyecto de aviones supersónicos.—Aleaciones de aluminio para ser utilizadas con temperaturas elevadas. — Navegación mediante la medida de la velocidad y aceleraciones de los aviones.—Incendios en los aviones a reacción. — Noticias del I. A. S.—Publicaciones aeronáuticas.

Aeronautical Engineering Review, febrero 1956.—Glenn L. Martin, 1886-1955. Preparando un proyectil dirigido de calidad.—Materiales y técnicas de fabricación utilizadas para las planchas de plásticos resistentes al calor en las estructuras de los aviones. — Investigación de accidentes de aviones.—La experimentación y la teoría en la investigación del comportamiento de las estructuras a altas temperaturas. Seguridad aérea.—El Departamento de Seguridad Aérea de la Northrop. — Noticias del I. A. S.—Publicaciones del I. A. S.—Publicaciones aeronáuticas.—Libros.

Air Force, febrero de 1956.—El nuevo presupuesto se ha enviado al Congreso.—La carrera por los proyectiles intercontinentales.—La Fuerza Aérea sueca: el eslabón que falta en la NATO.—Lo que yo pienso acerca del Poder Aéreo estadounidense. — La Alianza Occidental es un símbolo más que un escudo.—La Aviación en los próximos veinte años.—En Los Angeles se enlaza mediante helicóptero.—Lo que significan las restricciones llevadas a cabo en el A. F.-R. O. T. C.—Operación «Segunda Oportunidad».—Allí donde «Tinker» significa hacer bien su trabajo.—Con su cabeza en las nubes (los simuladores de vuelo).—Correo aéreo.—Puntas de plano.—El Poder Aéreo en la Prensa.—La Biblioteca del Aviador.—Ruidos de «jets». El espacio disponible.—Charla técnica.—Noticias de la AFA.—Esta es la AFA.

Military Review, febrero 1955. — Reexaminando los principios de la guerra.—El rearmamento y el espíritu de Alemania.—Aspectos del sistema de reemplazo por Unidades pequeñas. — Las implicaciones militares del trabajo de defensa colectiva del Sureste de Asia. — Operaciones aerotransportadas.—La estructura de mando.—¿Quién asumirá el mando? — La logística y la estrategia del Ejército en la segunda guerra mundial.—Los principios del poderío marítimo.—Notas militares mundiales.—Recopilaciones militares extranjeras.—La batalla de Borodino.—El duodécimo Ejército en la campaña de los Balcanes de 1941.—La importancia del Mediano Oriente en la estrategia norteamericana.

FRANCIA

Forces Aériennes Francaises, núm. 113, marzo 1956.—La «domesticación» de la bomba de cobalto.—La situación aeronáutica de la Europa Occidental.—Balance de las operaciones de la Royal Air Force.—El grupo de caza 1/5.—Las turbomáquinas francesas.—El LMT 141.—Aviación militar francesa.—Aviación extranjera.

Les Ailes, núm. 1.567, 11 de febrero de 1956. — Se ha establecido el Secretariado de Estado del Aire.—Nuestros duelos: Louis Constantin.—De Nueva York a París en monomotor vuela William Judd. La Sociedad Fenwick ha presentado el «Prestwick - Pioneer». — Primeras prospecciones aéreas del Almirante Byrd al Polo Sur.—La suerte del Potez-75.—Los helicópteros del Ejército de Tierra.—Del Beechcraft 45 al modelo 73.—El S. A. A. B.-32 «Lansen» se produce en serie.—Un «coleóptero» americano.—Estudio y nacimiento del «Caravelle».—M. Max Hymans ha firmado los contratos de compra de los Boeing y de los «Caravelle».—La ayuda de la O. A. C. I. a la formación de técnicos de la navegación. — El Cessna-172, avión de turismo y de negocios.—La X Copa de «Ailes»: Seis clubs en segundo lugar. — El paracaidismo, actividad número uno del Aero Club Pierre Lanseaume.—Trece planeadores a más de 7.000 metros.—Paracaidismo.

Les Ailes, núm. 1.569, 25 de febrero de 1956.—El interés de todos y de cada uno.—Nuestros muertos: El recuerdo de Marie Nicolas.—Trece constructores franceses en la Exposición de Sydney.—¿Qué pensar de la anunciada carrera Nueva York-Londres-Johannesburgo?—Homenaje a Roger Verjus.—El M. A. T. S. se define claramente sobre el turbopropulsor. — Después del «muro del sonido», el «muro del calor».—Algunas ojeadas sobre el Breguet-940.03 «integral».—Los primeros trabajos franceses sobre los aviones a reacción.—¿Cien millones de pasajeros?—La cuestión del material «porte-a-porte».—La X Copa de «Ailes».—Paracaidismo.

Les Ailes, núm. 1.570, 3 de marzo de 1956.—Editorial: Ver mucho o no ver nada.—M. Pinton habla un poco de la Aviación civil. — París-Sydney. — Ida y vuelta.—La encuesta en El Cairo sobre el accidente del D. C. 6.—El helicóptero de combate en la guerrilla.—Técnica areonáu-

tica en los Estados Unidos.—Los Grumman «Panther» y «Cougar», cazadores embarcados.—El avión de «récord» Caudron-714 R.—El problema de explotación en 1956.—La X Copa de «Ailes».—Paracaidismo.—Aeromodelismo.

Science et Vie, marzo 1956.—Actualidades de la ciencia.—Extinción de incendios.—La vaca artificial. — El paraíso del «mañoso». — Un reportaje americano: «Los estudiantes rusos son más listos que los nuestros».—Cinco millones de ciegos menos en el mundo.—El Haras de Pin.—Una extraña tradición mejicana. — Lyón prepara su porvenir.—Los aviones a reacción conquistarán el Atlántico y harán Nueva York-París en seis horas.—El primer gran film submarino en color: «El mundo del silencio».—Un francés inventa el Diesel de agua, el motor de una pieza, los faros antideslumbrantes. — Una esperanza inmediata para los «sin hogar»: las casas prefabricadas. — Un observatorio «robot».—Crónica de libros.

INGLATERRA

Aircraft Engineering, marzo de 1956. Crítica constructiva.—El calculador electrónico dígito en el análisis de las estructuras de los aviones.—Problemas de aeroelasticidad sobre las alas de los aviones supersónicos.—Cuarto Congreso anual sobre problemas de la producción aeronáutica. — Libros. — Segundo coloquio sobre combustión del A. G. A. R. D. (Advisory Group on Aeronautical Research).—Un mes en la Oficina de Patentes. — Patentes norteamericanas.

Flight, núm. 2.455, 10 febrero 1956. En torno al «Hunter».—Al servicio de la Reina.—De todas partes.—Producción de los «Britannias» en Belfast. — El «Viscount».—De aquí y de allá.—Información sobre tipos de aviones.—De lo subsónico a lo supersónico. — Dos aviones de transporte de la USAF equipados con motores Pratt and Whitney T-34.—Hombres, cohetes y conejos de Indias.—El 18 Escuadrón (II).—Correspondencia.— Construído en España (II).—La industria.—Aviación civil.—Noticias de los Aero Clubs.—Noticias de la RAF y la FAA.

Flight, núm. 2.456, 17 febrero 1956. Turbopropulsores norteamericanos. — ... y el Bristol 187. — De todas partes.—Los «Canberras». — De aquí y de allá. — La Vuelta al continente africano llevada a cabo por el 9.º Escuadrón de «Canberras». De lo subsónico a lo supersónico (II).—El Douglas C-133.—Información sobre tipos de aviones.—Variante del «Convair». El «Farmer», el «Flashlight» y el «Bear». El 18 Escuadrón (III).—Idlewild hoy y mañana.— Correspondencia.—Progresos llevados a cabo por los Aero Clubs.—Cómo vuela el cuervo.—La industria.—Aviación civil.—Noticias de la RAF y la AAF.

Flight, núm. 2.457, 24 febrero 1956. Categoría A-1. — De todas partes. — Dos grandes carreras aéreas: Nueva York-Londres y Londres-Johannesburgo.—La vuelta al continente africano llevada a cabo por el 9.º Escuadrón de «Canberras». — De aquí y de allá. — Henson y Strinffellow: Su vida y sus trabajos.—Construído en España (III).—Lord Trenchard.—Los «Caballeros Negros» de Keflavik y sus «Scorpions». — Operación de los helicópteros desde el Aeropuerto a la City. — Correspondencia. — La industria. — Aviación civil.—Noticias de la RAF y la FAA.

Flight, núm. 2.458, 2 marzo 1956.—Los proyectiles dirigidos no constituyen un monopolio británico.—De todas partes.—Debate en el Parlamento.—El Presupuesto del Aire.—Reabastecimiento para alcance y «Brane» para precisión es el lema de los B-52.—De aquí y de allá. — Más datos sobre el DC-8.—Información sobre tipos de aviones.—Veintiún años fabricando hélices: Reportaje sobre la Havilland.—Henson y Stringfellow (II). — Correspondencia.—Aviación civil.—Noticias de los Aero Clubs.—Noticias de la RAF y de la FAA

Flight, núm. 2.459, 9 marzo 1956.—Entrenamiento para la tecnología.—De todas partes. — Una flecha en el aire: El English Electric.—De aquí y de allá.—El punto de vista de Mr. Masefield respecto a algunos tópicos: Producción, ventas, operaciones, etc.—La Vuelta a Africa (III). — Información sobre tipos de aviones.—Los aviones del «Eagle».—Caza para la Aviación estratégica. — El «Fireflash» en acción.—Un precursor del vuelo a vela en Inglaterra.—El debate en el Parlamento sobre defensa.—Correspondencia.—La industria.—Noticias de la RAF y de la FAA.—Aviación civil.—Noticias de los Aero Clubs.

The Aeroplane, núm. 2.325, 10 febrero 1956.—Cómo ordenar el encogimiento que por mor de la Aviación está experimentando el mundo.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos relativos a la Aviación civil.—Asuntos relacionados con la Aviación militar.—Notas sobre el comercio y la industria. — Acontecimientos sobresalientes en la semana.—Visitando el turbopropulsado YC-97J.— Los problemas de la velocidad.—La RAF y la FAA.—Nuevas instalaciones de la BOAC.—El asiento lanzable Martin-Baker.—Transporte aéreo.—La Cámara de los Lores y los aviones civiles. — Correspondencia.—Notas sobre vuelo a vela.—Noticias de la industria.

The Aeroplane, núm. 2.326, 17 febrero 1956.—El arquitecto de nuestro Poder Aéreo: Lord Trenchard.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos relativos a la Aviación civil.—La RAF y la FAA. — Operación Random 14.—Volando en el «Britannia».—Un avión checo de usos agrícolas.—Transporte aéreo.—Un proyecto racional de aeropuerto terminal.—Aviación privada. — Notas sobre vuelo a vela.—Correspondencia.—Noticias de la industria.

ITALIA

Alata, febrero de 1956.—Diez, sesenta o ciento cincuenta horas de vuelo antes de despegar solo con un avión a reacción. No conviene dispersar las Fuerzas Aéreas.—El Hispano H.A. 200 «Satea», el primer avión a reacción español.—El Shor «Seamew».—El Auster «Agrícola».—El Convair «Metropolitan».—Lockheed L-1649A para Linee Aeree Italiane.—Ley de alta riqueza en las aleaciones de níquel aplicables a las construcciones aeronáuticas.—Pruebas de lanzamientos de asientos a grandes velocidades.—Temporal y turbulencia.—El velero Eolo 3V-1.—Libros y revistas.

Rivista Aeronautica, febrero de 1956. Guerra larga y guerra breve. — Sobre la cooperación europea en el campo de los transportse aéreos.—El problema financiero de los aeropuertos y los recursos de los mismos.—Los nuevos títulos aeronáuticos.—La Fuerza Aérea en la exploración de las regiones polares.—La Geopolítica, base de la guerra moderna.—Aeronáutica Militar.—El convenio para el empleo comercial del helicóptero. — Los «Viernes Aeronáuticos». — Aviación civil.— Primer Convenio sobre la dinámica de los gases.—Aerotécnica.—Reseña de los efectos biológicos debidos a la falta de la gravedad.—Bibliografía.

PORTUGAL

Revista do Ar, enero de 1956.—Los poderes públicos y la Aviación deportiva. Santos Dumont: 1906-1956.—Las Azores en la estrategia atlántica.—El Aero Club de Portugal va a organizar la Primera Vuelta a Portugal.—La Aviación en el Ejército.— La Aviación militar.—Actividades del Aero Club de Portugal.—Nuevos «récords» homologados por la FAI.—Calendario aeronáutico internacional para 1956. — En los límites de la resistencia humana: Los dos primeros que han podido contarlo. — Quizá no supiese que...—Aeromodelismo. — Volando. — Aviación comercial.

REPUBLICA ARGENTINA

Revista Nacional de Aeronáutica, enero 1956.— Editorial.— La navegación espacial. — Artículos: Idiosincrasia castrense.—Apurando la copa. — Nuestra industria aeronáutica.—Helicópteros sobre Nueva York.—El plato volador de Dudignac.—Los comandos aéreos superiores de la USAF.—Investigación aeronáutica en Suecia. — El primer superportaviones norteamericano.—Investigación de accidentes.—Orientación y futuro de las investigaciones científicas.—Una mala combinación: Tormenta y baja altura. — C-130 Hércules.—Aleaciones de níquel para motores de aviación.—Desarrollo de nuestra aviación comercial.—El «Super-Constellation» convertible. — Suboficiales «Pilotos militares».—Me voy a la luna.—Turismo sideral.—Aeronoticias. — Organismos internacionales. — Comentarios aeronáuticos.—Panorama mundial.—Aviación civil.—Trabajo aéreo.—Vuelo a vela.—Aeromodelismo. Noticias bibliográficas.